TEJADA GORRAIZ FLAVIO - 09805265C

Digitally signed by TEJADA GORRAIZ FLAVIO - 09805265C
Date: 2026.07.08 14:02:38 +02'00'

RIBA GENESCA ESTEBAN - 45460361X

Firmado digitalmente por RIBA GENESCA ESTEBAN - 45460361X
Fecha: 2026.07.08 12:36:34+02'00'

ANNEX NÚMERO 8: ESTRUCTURES

ANNEX NÚMERO 8: ESTRUCTURES

ÍNDEX

8.1. ESTRUCTURES. PONTS

Memòria

Apèndix 1: Ponts 1.1 I 1.2

Apèndix 2: Pont 2

Apèndix 3: Pont 3

Apèndix 5: Pont 5

Apèndix 6: Pont 6

8.2. ESTRUCTURES. ALTRES ESTRUCTURES

Memòria

Apèndix 7: Cobertura vial segregat Calamot

Apèndix 8: Pas inferior vial segregat Calamot

Apèndix 9: Calaix empentat Camí dels Joncs

Apèndix 10: Murs (mE, mE1, mur ca n'Horta, mur Can Can Cerdans, murs ecològics)

Apèndix 11: Dipòsit Calamot

Apèndix 12: Dipòsit Arborètum

Apèndix 13: Dipòsit Canyars Sud

8.3. ESTRUCTURES PENDENTS EN ELS PARCS DE RIBERA QUE EXECUTA LA URBANITZACIÓ

Memòria

Apèndix 14: Calaix empentat Riera de Canyars

Apèndix 15: Segon tram de l'obra de transició a la riera de Canyars

Apèndix 16: Mur m6 (tram frontal al Torrent del Calamot)

Apèndix 17: Obra de drenatge sota la carretera C-245 en el Torrent del Calamot

Apèndix 18: Nou calaix empentat sota el FFCC en el Torrent del Calamot

Apèndix 19: Obra d'endegament entre calaixos en el Torrent del Calamot

Apèndix 20: Mur m10

Apèndix 21: Murs ecològics de terra armada

8.1 ESTRUCTURES. PONTS

ANNEX 8.1 ESTRUCTURES. PONTS

1. Introducción

Se redacta el presente anejo de cálculos estructurales con objeto de realizar el diseño, análisis y dimensionamiento estructural de las distintas estructuras que componen el proyecto de urbanización del Sector Pla de Ponent de Gavà.

Se han realizado los cálculos necesarios, obteniendo el diseño final de las estructuras junto con los armados necesarios justificados según la normativa vigente y las bases de cálculo expuestas en el presente documento.

Las distintas estructuras de puentes que componen el proyecto son:

- Pont 1.1
- Pont 1.2
- Pont 2
- Pont 3
- Pont 5
- Pont 6

En los apéndices que acompañan a este documento se encuentra la justificación de los cálculos realizada para las distintas estructuras.

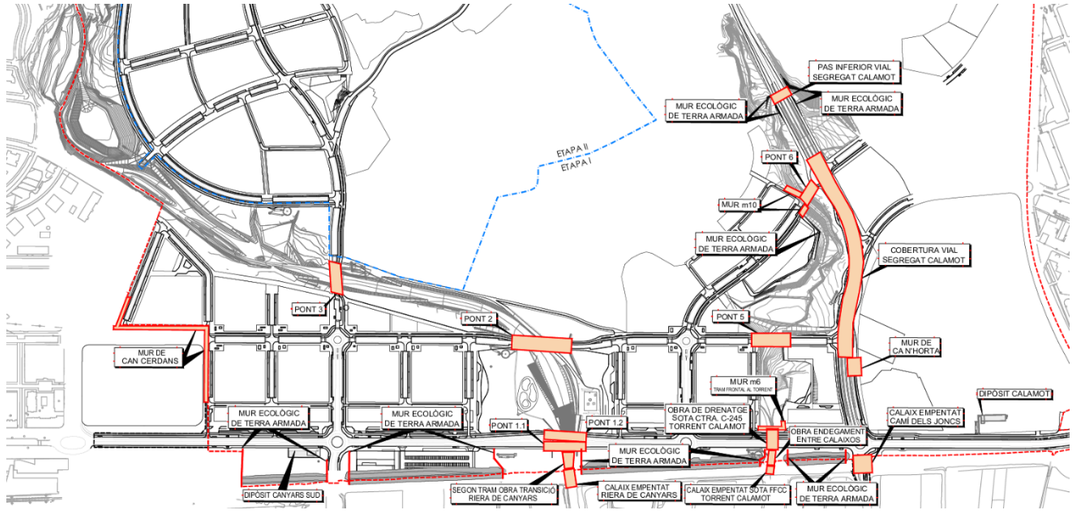


Imagen 1.- Planta general

1.1. *Relación de apéndices*

Los apéndices que acompañan al presente anejo se nombran a continuación:

- Apèndix 1. Pont 1.1 i 1.2
- Apèndix 2. Pont 2
- Apèndix 3. Pont 3
- Apèndix 5. Pont 5
- Apèndix 6. Pont 6

2. Descripción de las estructuras

En el presente apartado se describen las estructuras de puentes que componen el proyecto:

2.1. *Pont 1.1*

La solución adoptada consiste en un puente de un único vano de 42.4 m de longitud de planta recta formado por una losa de hormigón postesado de canto constante, siendo éste de 2.00 metros. El ancho del tablero es de 11.50 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado.

La subestructura está formada por estribos cerrados cimentados mediante pilotes. Los estribos disponen de muros pilotados en vuelta para recoger el terraplén (aletas).

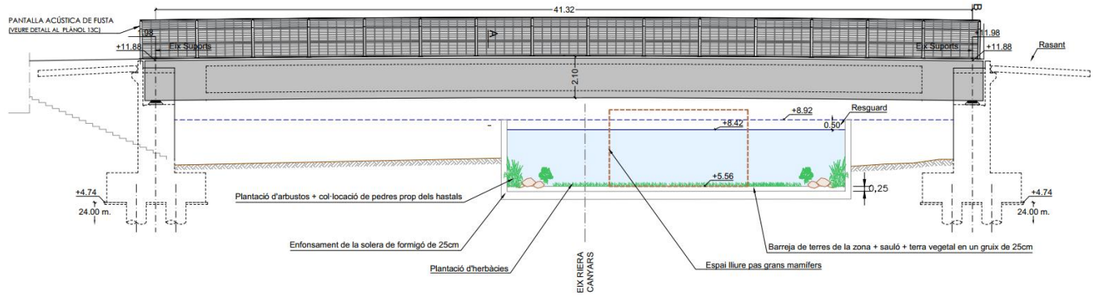


Imagen 2.- Alzado longitudinal

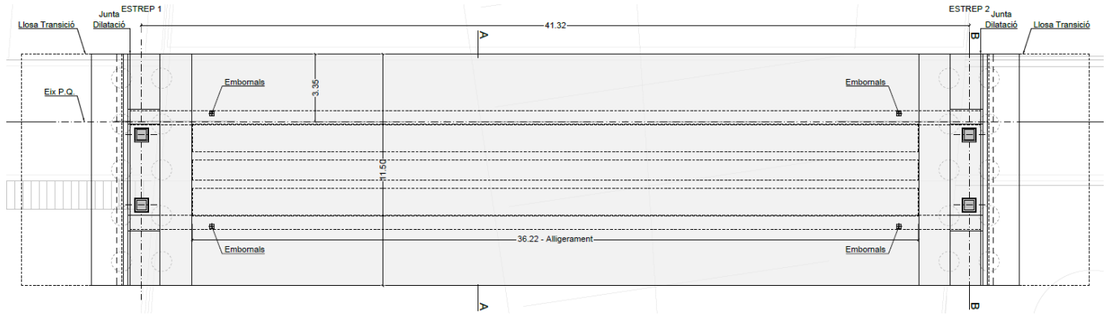


Imagen 3.- Planta

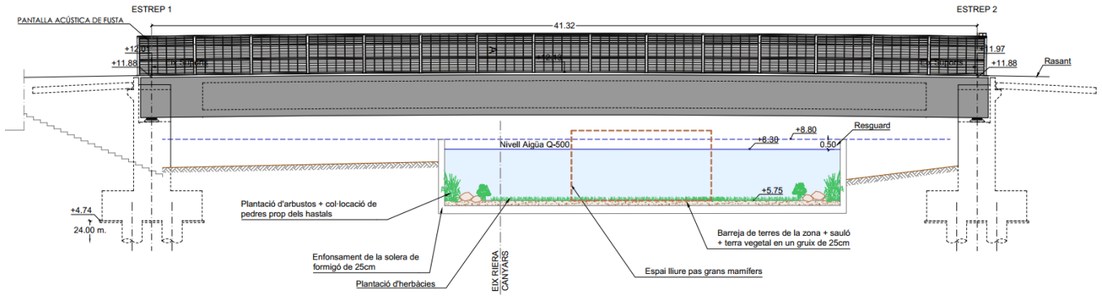


Imagen 5.- Alzado longitudinal

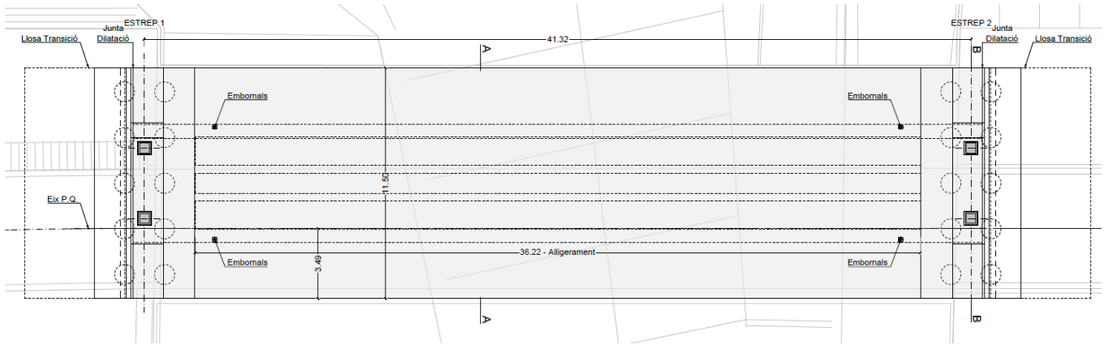


Imagen 6.- Planta

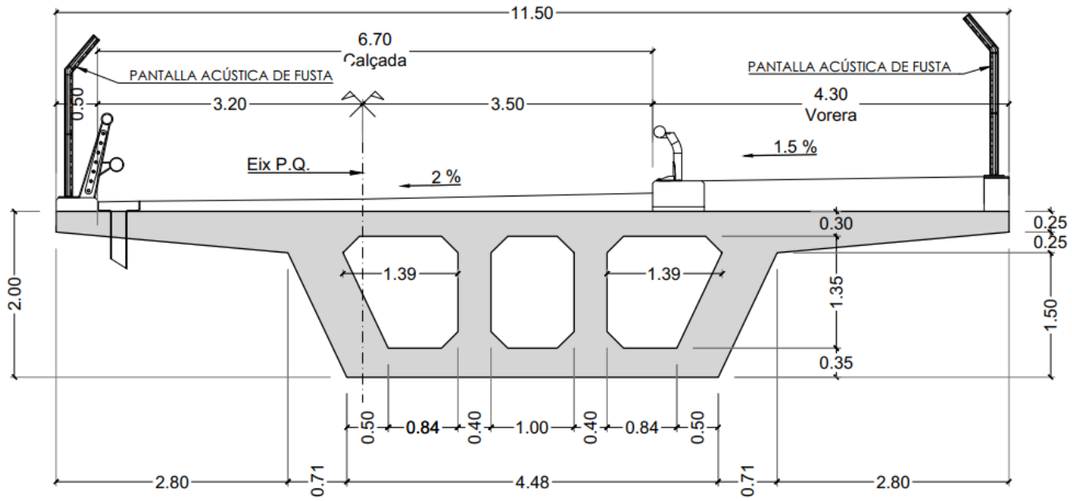


Imagen 4.- Sección transversal

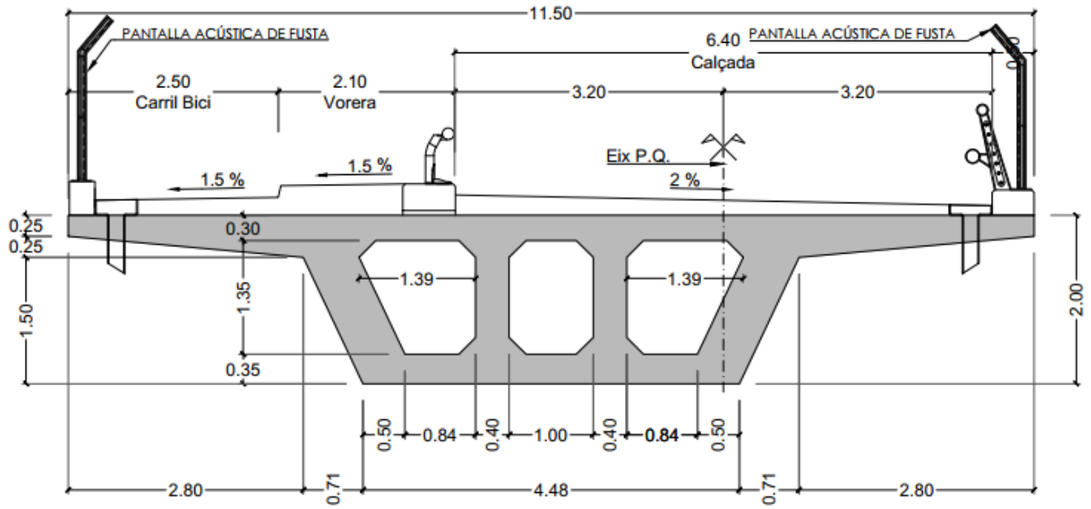


Imagen 7.- Sección transversal

2.2. *Pont 1.2*

La solución adoptada consiste en un puente de un único vano de 42.4 m de longitud de planta recta formado por una losa de hormigón postesado de canto constante, siendo éste de 2.00 metros. El ancho del tablero es de 11.50 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado.

La subestructura está formada por estribos cerrados cimentados mediante pilotes. Los estribos disponen de muros pilotados en vuelta para recoger el terraplén (aletas).

2.3. *Pont 2*

El puente presenta una longitud total de 82.20 m, siendo la planta de la estructura recta, con una distribución de vanos: 42.10+40.10 m. La solución adoptada consiste en un puente de dos vanos formado

por una losa postesada aligerada de canto variable, siendo éste de 1.80 metros en toda la longitud, con la excepción del recrecimiento que se produce en las inmediaciones de la pila, alcanzando los 2.40 m de canto. El ancho del tablero es de 14.00 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado en los estribos y en la pila.

La subestructura está formada por estribos cerrados cimentados mediante pilotes. Los estribos disponen de muros pilotados en vuelta para recoger el terraplén (aletas). La pila, de fuste único, es circular con una sección variable entre los 1.80 m y los 2.20 m de diámetro.

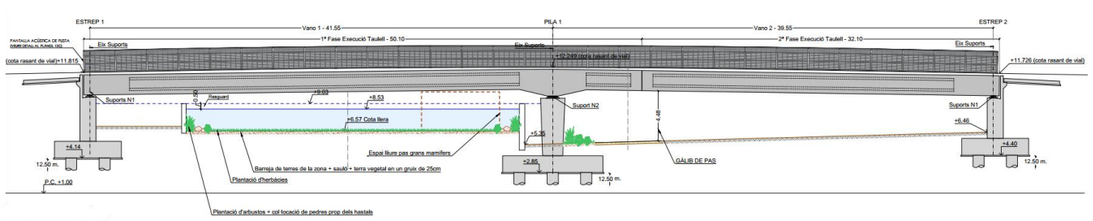


Imagen 8.- Alzado longitudinal

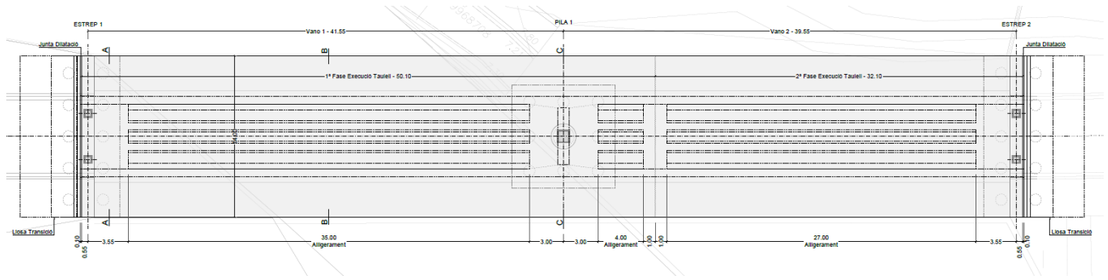


Imagen 9.- Planta

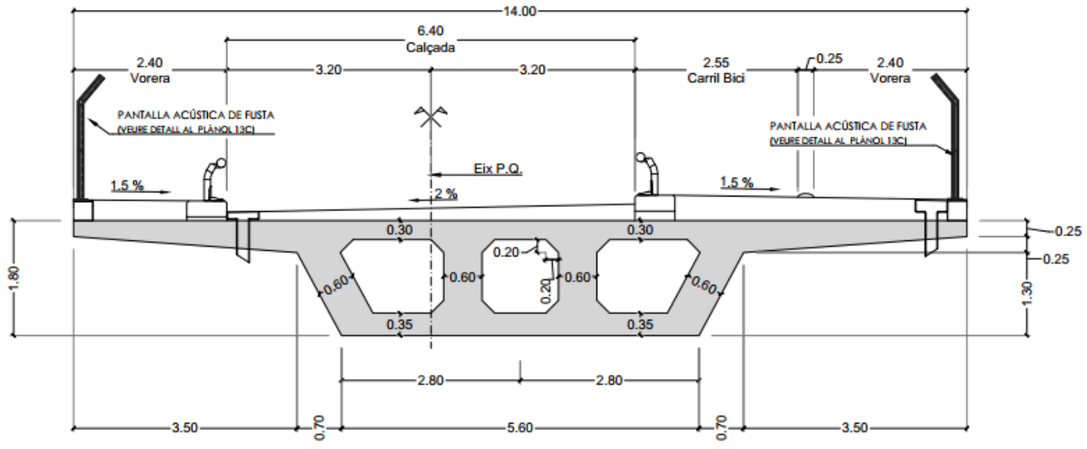


Imagen 10.- Sección transversal

2.4. *Pont 3*

La solución adoptada consiste en un puente de un único vano de 33.2 m de longitud de planta recta con cierto esviaje formado por una losa de hormigón postesado de canto constante, siendo éste de 1.85 metros. El ancho del tablero es de 14.00 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado.

La subestructura está formada por estribos cerrados cimentados mediante pilotes. Los estribos disponen de aletas trapezoidales para permitir el correcto derrame de las tierras.

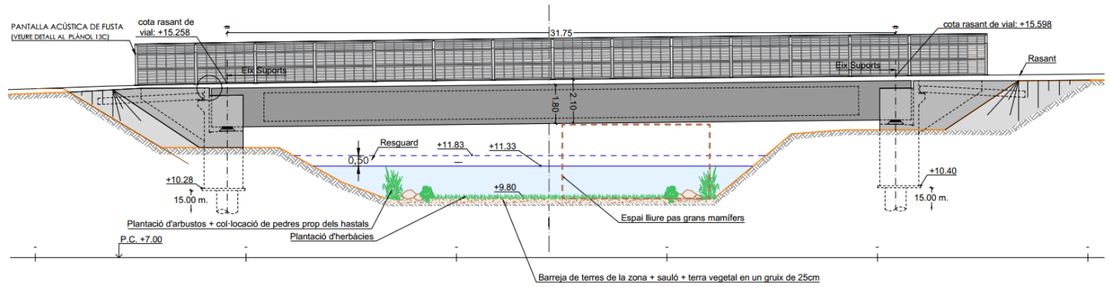


Imagen 11.- Alzado longitudinal

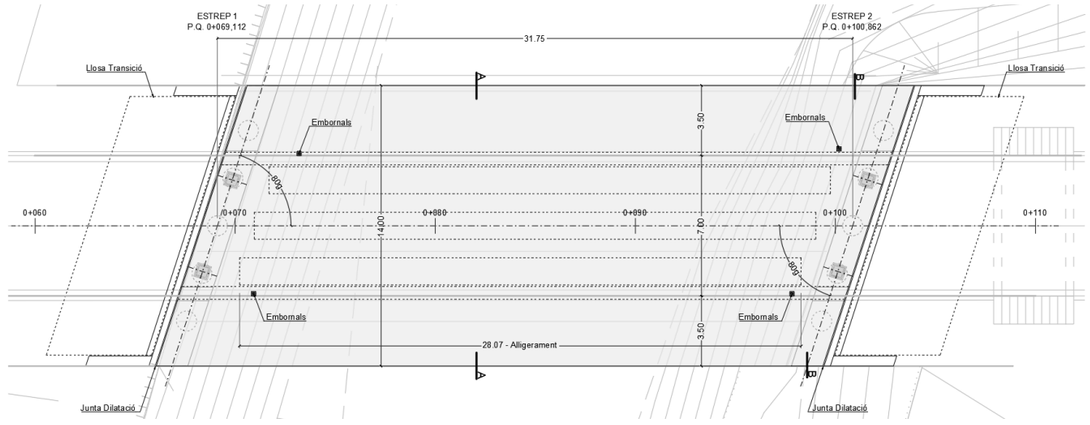


Imagen 12.- Planta

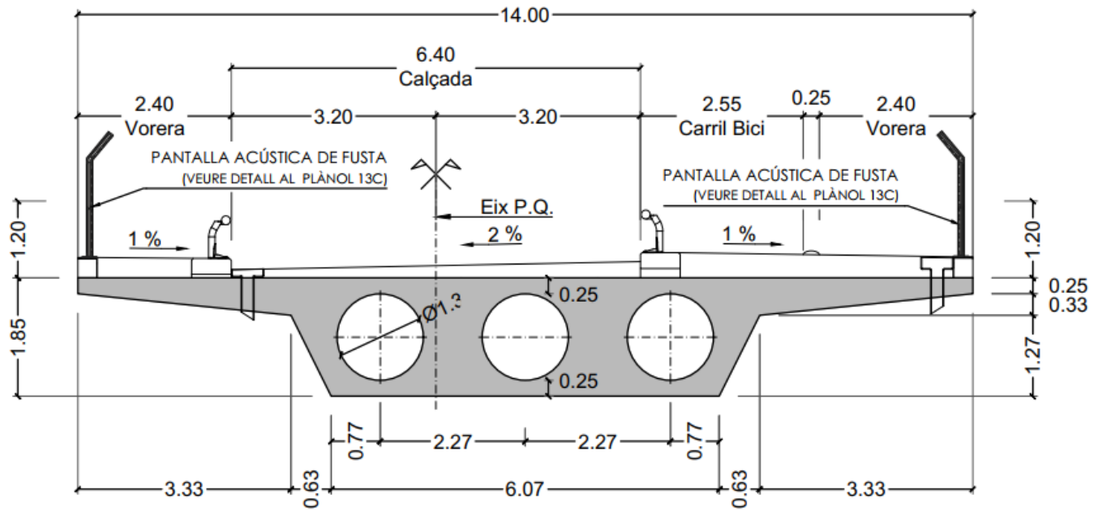


Imagen 13.- Sección transversal

2.5. *Pont 5*

La solución adoptada consiste en un puente de un único vano de 38.00 m de longitud de planta recta formado por una losa de hormigón postesado de canto constante, siendo éste de 2.15 metros. El ancho del tablero es de 14.00 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado.

La subestructura está formada por estribos cerrados cimentados mediante cimentación directa. Los estribos disponen de muros en vuelta para recoger el terraplén.

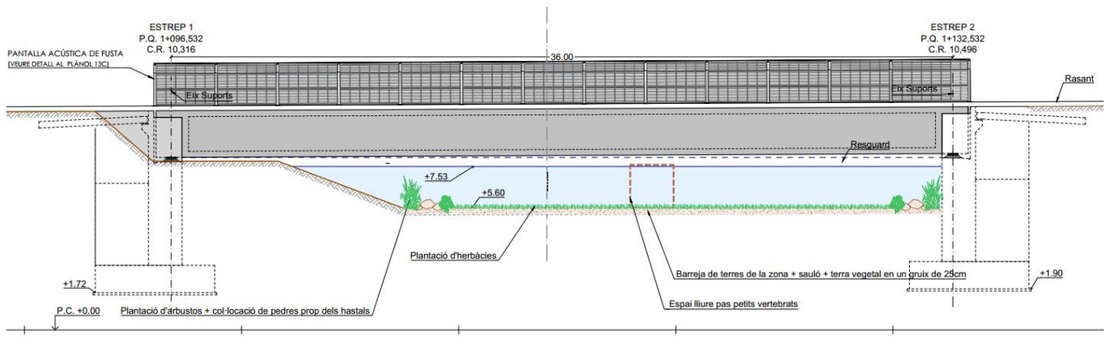


Imagen 14.- Alzado longitudinal

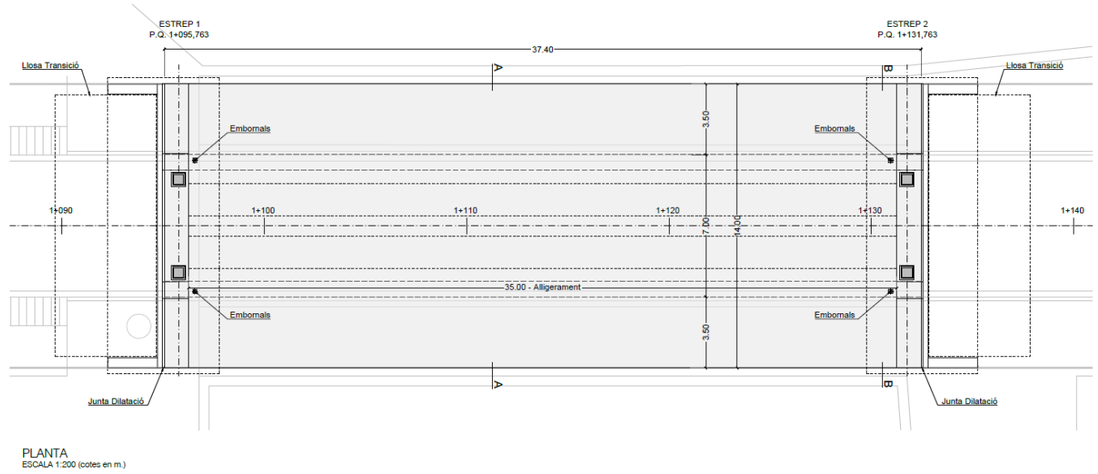


Imagen 15.- Planta

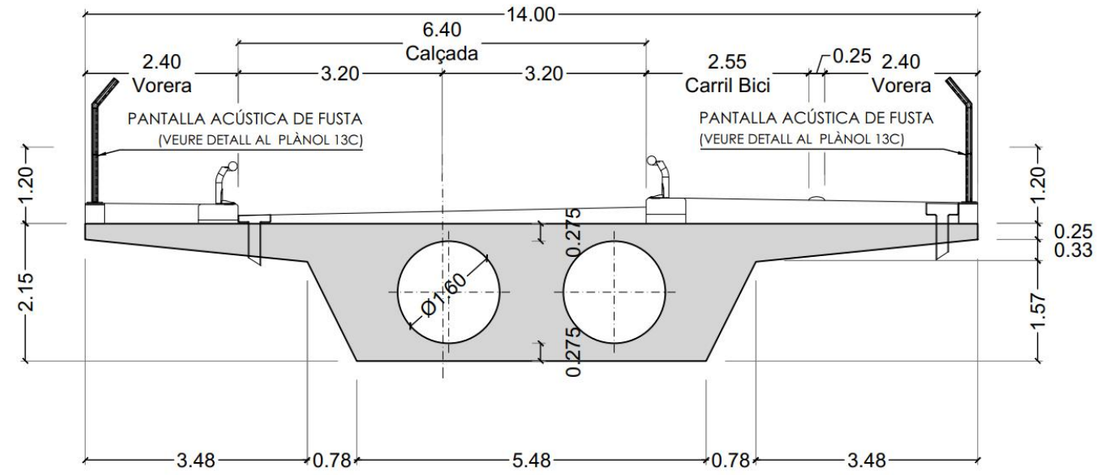


Imagen 16.- Sección transversal

2.6. *Pont 6*

La solución adoptada consiste en un puente de un único vano de 26.00 m de longitud de planta recta con cierto esviaje formado por una losa de hormigón postesado de canto constante, siendo éste de 1.45 metros. El ancho del tablero es de 14.00 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado.

La subestructura está formada por estribos cerrados con cimentación superficial. Los estribos disponen de aletas rectangulares para permitir el correcto derrame de las tierras.

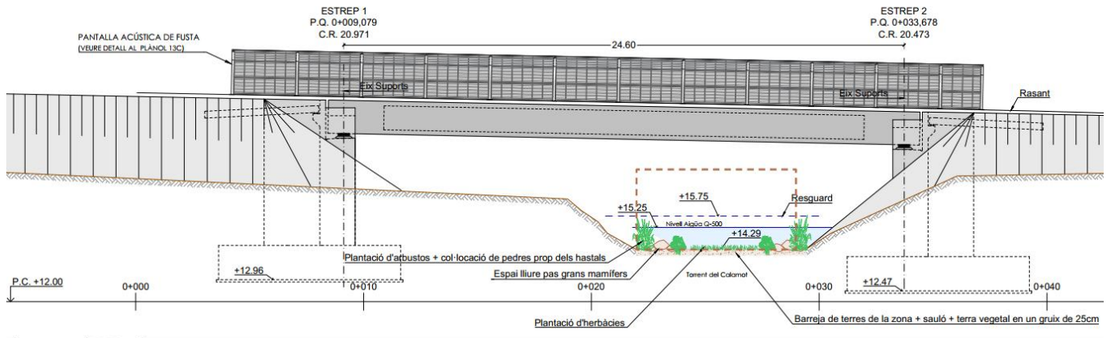


Imagen 17.- Alzado longitudinal

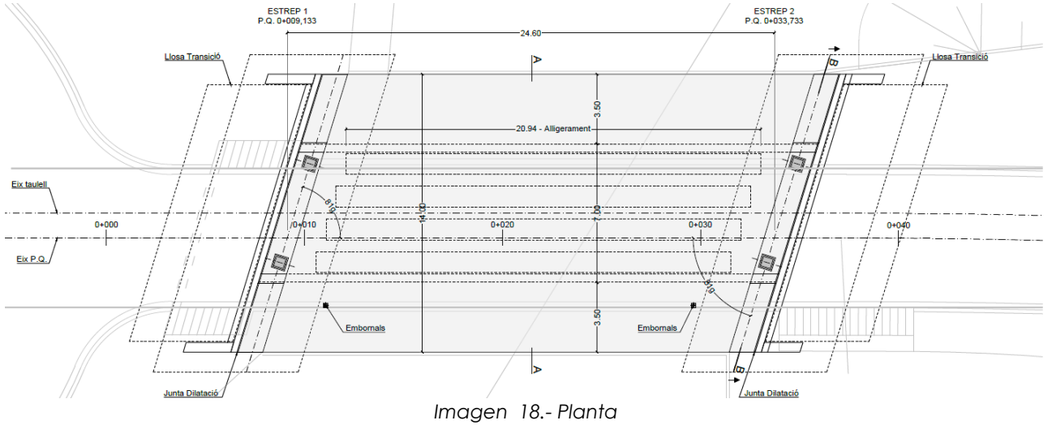


Imagen 18.- Planta

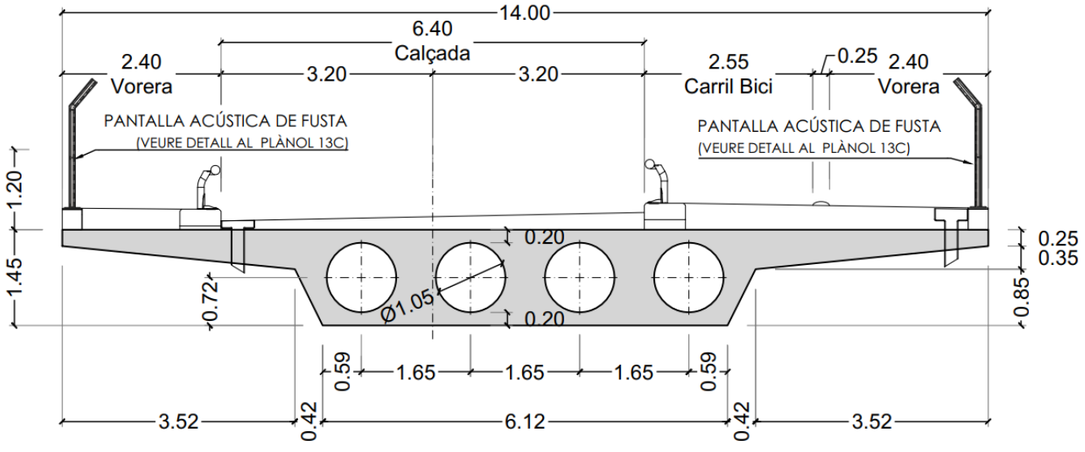


Imagen 19.- Sección transversal

3. Bases de cálculo

En el presente apartado se describen las bases de cálculo empleadas en los cálculos estructurales del presente proyecto.

3.1. *Normativa empleada*

La normativa empleada para la realización de los cálculos y comprobaciones que requieren la estructuras objeto de cálculo en función de sus características y la de los materiales empleades:

- **Ministerio de Fomento.** "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera. IAP-11" de 2011.
- **Ministerio de Fomento.** "Norma de construcción sismorresistente: Puentes NCSP-07" (Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo).
- **Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.** "Código Estructural" (Real Decreto 470/2021, de 29 de junio).
- **Ministerio de Fomento.** "Guía de cimentaciones en obras de carretera. GCOC-04."
- **Ministerio de Fomento.** "Orden circular 11/2002 sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural", de 2002.
- **Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.** "Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera", de 1995.
- **Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.** "Nota de servicio sobre losas de transición en obras de paso", de 1992.
- **UNE-EN 1992.** Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón.
- **UNE-EN 1337-1:2001.** Apoyos estructurales. Parte 1: Reglas generales de diseño.

3.2. *Criterios de seguridad*

Para justificar la seguridad de las estructuras objeto de este Anejo y su aptitud en servicio, se utilizará el método de los estados límites.

Los estados límites se clasifican en:

- Estados límites de servicio
- Estados límites últimos

3.2.1. Estados límites de servicio (E.L.S.)

Se incluyen bajo la denominación de estados límites de servicio todas aquellas situaciones de la estructura para las que no se cumplen los requisitos predefinidos de funcionalidad, confort, durabilidad o aspecto de la estructura.
Se consideran los siguientes:

- E.L.S. de deformaciones que afecten a la apariencia o funcionalidad de la obra, o que causen daño a elementos no estructurales.
- E.L.S. de vibraciones inaceptables para los usuarios del puente o que puedan afectar a su funcionalidad o provocar daños en elementos no estructurales.
- E.L.S. de compresión excesiva del hormigón.
- E.L.S. de fisuración del hormigón traccionado.

3.2.2. Estados límites últimos (E.L.U.)

La denominación de estados límites últimos engloba todos aquellos correspondientes a una puesta fuera de servicio de la estructura, por colapso o rotura de la misma o de una parte de ella, poniendo en peligro la seguridad de las personas.

Los estados límite último que se deben considerar son los siguientes:

- E.L.U. de pérdida de equilibrio, por falta de estabilidad de una parte o la totalidad de la estructura, considerada como un cuerpo rígido.
- E.L.U. de rotura, por deformación plástica excesiva, inestabilidad local o pérdida de estabilidad de una parte o de la totalidad de la estructura.
- E.L.U. de fatiga, por fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

3.3. *Acciones*

3.3.1. Valores característicos de las acciones

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera – IAP-11" de 2011.

3.3.1.1. *Acciones permanentes*

Se refiere a los pesos de los elementos que constituyen la obra, y se supone que actúan en todo momento, siendo constante en magnitud y posición. Están formadas por el peso propio y la carga muerta.

Peso propio

La carga se deduce de la geometría teórica de la estructura, considerando para la densidad los siguientes valores:

- Hormigón armado o pretensado: 25,0 kN/m³
- Hormigón en masa: 24,0 kN/m³
- Pavimento: 24,0 kN/m³

Carga muerta

Son las debidas a los elementos no resistentes, en los apéndices de cálculo se pueden observar los valores considerados en cada caso.

3.3.1.2. *Acciones permanentes de valor no constante*

Pretensado

Las acciones producidas por el pretensado se valoran teniendo en cuenta la forma de introducción de las mismas y la posibilidad de deformación de la estructura.
Al tratarse de un caso de pretensado interior, es decir, dispuesto dentro de la sección de hormigón, las acciones del pretensado se consideran y tratan de acuerdo con lo especificado en el *Código Estructural*, según el cual dichas acciones se deducen de las fuerzas de pretensado de los tendones que constituyen su armadura activa. Estas acciones varían a lo largo de su trazado y en el transcurso del tiempo.
La fuerza de tesado a la salida del anclaje tiene un valor "Po" tal que:

$$Po \leq 0{,}75\, fp,máx.k$$

$$Po \leq 0{,}90\, fpk$$

Donde:

- $fp,máx.k$ es la carga unitaria máxima característica
- fpk es el límite elástico característico

En cada sección se calculan las pérdidas instantáneas de fuerza "Δp_i" y las pérdidas diferidas de fuerza "Δp_{dif}", obteniéndose el valor característico de la fuerza de pretensado "P_k" en cada sección y fase temporal.

$$P_k = Po - \Delta p_i - \Delta p_{dif}$$

Se determinan de acuerdo con lo especificado en el Código Estructural La estimación de las mismas puede verse en el apéndice del cálculo del tablero.

Acciones reológicas

El valor característico de las acciones reológicas se obtiene a partir de las deformaciones provocadas por la retracción y la fluencia.

- Fluencia

La deformación debida a fluencia es proporcional a la deformación elástica instantánea. El coeficiente de proporcionalidad φ_t varía a lo largo del tiempo en función de la historia de cargas, de la humedad relativa del ambiente, del espesor de la pieza, etc. Su valor en el instante "t" se obtiene según lo especificado en el *Código Estructural*.

- Retracción

La deformación de retracción es función de la humedad relativa del ambiente, del espesor de la pieza, de la cuantía de armadura, del tiempo transcurrido desde la puesta en obra del hormigón, etc.
Su valor en el instante "t" se obtiene según lo especificado en el *Código Estructural*.

3.3.1.3. *Acciones variables*

Sobrecarga de uso. Viaductos de carretera. Tren de cargas

Al ser el tablero igual o mayor de 6,0 m de ancho de plataforma, los carriles virtuales serán siempre de 3,0 m. El número total de carriles será la parte entera de dividir el ancho de la plataforma entre 3,0.
Las sobrecargas están compuestas por la acción simultánea de:

- Una sobrecarga uniforme de 2,5 KN/m² extendida en toda la superficie a nivel de la calzada o a parte de ella, según sea más desfavorable para el elemento en estudio. En el carril virtual más desfavorable esta sobrecarga es de 9,0 kN/m².

- En el carril virtual 1: Un vehículo de 600 KN, cuyo eje longitudinal se considera paralelo al eje de la calzada y formado por cuatro cargas de 150 KN, pudiendo desplazarse en sentido transversal hasta 0,5 m. de la barrera. La separación entre cargas en sentido longitudinal será de 1,20 m. y en sentido transversal de 2,00 m. La superficie de apoyo sobre la que actuará cada carga será de 0,40 m., paralelamente al eje del vehículo, por 0,40 m. de ancho.

- En el carril virtual 2 (en caso de que exista): Un vehículo de 400 KN, cuyo eje longitudinal se considera paralelo al eje de la calzada y formado por cuatro cargas de 100 KN, pudiendo desplazarse en sentido transversal hasta 0,5 m. del carril virtual 1. La separación entre cargas en sentido longitudinal será de 1,20 m. y en sentido transversal de 2,00 m. La superficie de apoyo sobre la que actuará cada carga será de 0,40 m., paralelamente al eje del vehículo, por 0,40 m. de ancho.

- En el carril virtual 3 (en caso de que exista): Un vehículo de 200 KN, cuyo eje longitudinal se considera paralelo al eje de la calzada y formado por cuatro cargas de 50 KN, pudiendo desplazarse en sentido transversal hasta 0,5 m. del carril virtual 2. La separación entre cargas en sentido longitudinal será de 1,20 m. y en sentido transversal de 2,00 m. La superficie de apoyo sobre la que actuará cada carga será de 0,40 m., paralelamente al eje del vehículo, por 0,40 m. de ancho.

El tren de cargas así definido, se extenderá a toda la superficie a nivel de la calzada, delimitada por barreras, independientemente de las marcas viales que se fijen.

Cargas en zona peatonal

En zonas de uso peatonal, la carga considerada es de 2,5 kN/m² aplicada en la forma más desfavorable para el elemento en estudio.

Frenado y arranque.

El frenado, arranque o cambio de velocidad de los vehículos, dará lugar a una acción horizontal uniformemente distribuida en la dirección longitudinal de la carretera y se supondrá aplicada al nivel de la superficie de pavimento.
En el caso en que la vía disponga de carriles de sentidos opuestos de circulación, se considerará como de sentido único si esta hipótesis resulta más desfavorable.
El valor característico será igual a una fracción de la carga vertical aplicada en el carril virtual 1:

$$Q = 360 + 2{,}7L$$

Se adoptarán como valores mínimo y máximo para esta acción del frenado y arranque que puede actuar sobre todo el puente, los siguientes:

- Valor mínimo (kN): 180 kN
- Valor máximo (kN): 900 kN

Viento

Al no ser necesaria la consideración de efectos aerolásticos, se asimila la acción del viento como una fuerza estática según se define en la IAP-11, cuyo valor se obtiene como se describe a continuación:

a) Velocidad de referencia.

Se define la velocidad de referencia V_{ref}, como la velocidad media a lo largo de un período de diez (10) minutos, medida en una zona plana y desprotegida frente al viento equivalente a un entorno Tipo I, a una altura de diez metros (10 m), y con un período de retorno de cincuenta (50) años.

b) Velocidad de cálculo.

Se define la velocidad de cálculo, V_c, como la máxima velocidad de ráfaga que puede afectar al puente en su conjunto o a alguna de sus partes, con el período de retorno correspondiente a la situación de cálculo considerada.
Se obtendrá mediante la expresión:

$$V_c = C_t C_r C_z C_g V_{ref}$$

Los valores empleados para la consideración de la acción eólica se encuentran reflejados en los apéndices que acompañan a este anejo de cálculo.

Acciones térmicas

Para calcular los efectos de la componente uniforme de temperatura se partirá del valor de la temperatura del aire a la sombra en el lugar del emplazamiento del puente, teniendo en cuenta que se trata de un tablero de puente de Tipo 3: Tableros de hormigón armado o pretensado.

El valor característico de la temperatura máxima del aire a la sombra T_{max} depende del clima del lugar y de la altitud y, para un periodo de retorno de 50 años (lo que equivale a una probabilidad anual de ser excedido de 0,02), será el que se indica en el mapa de isotermas de la figura 4.3-a.

Como valor característico de la temperatura mínima del aire a la sombra T_{min} se tomará, para un periodo de retorno de 50 años, el que se deduce de la tabla 4.3-a en función de la altitud del emplazamiento y de la zona climática invernal que se deduce del mapa de la figura 4.3-b.

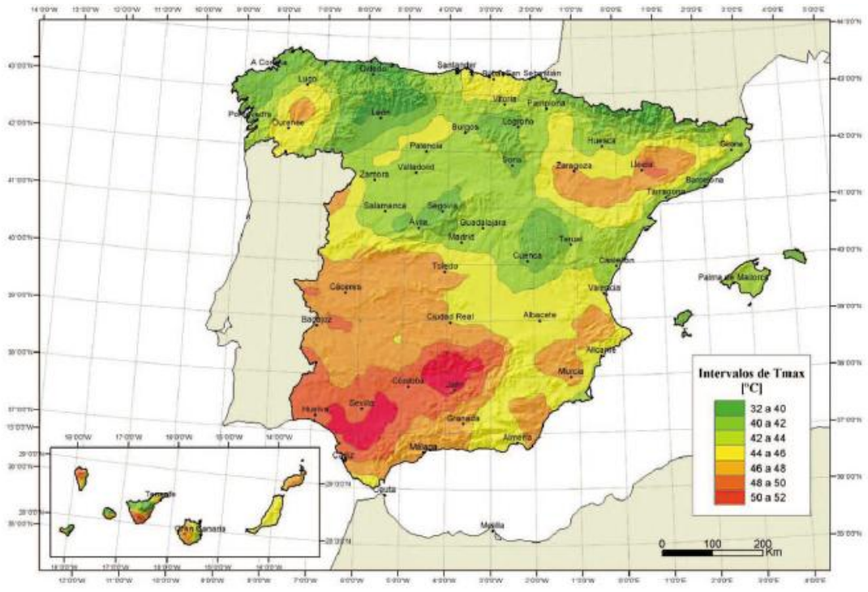


FIGURA 4.3-a **ISOTERMAS DE LA TEMPERATURA MÁXIMA ANUAL DEL AIRE, T_{max} [°C]**
(Coincide con el mapa correspondiente del Código Técnico de la Edificación)

Imagen 20.- Isotermas de la temperatura máxima anual del aire (IAP-11)



FIGURA 4.3-b **ZONAS CLIMÁTICAS DE INVIERNO**
(Coincide con el mapa correspondiente del Código Técnico de la Edificación)

Imagen 21.- Zonas climáticas de invierno (IAP-11)

La componente uniforme de la temperatura del tablero, también denominada temperatura efectiva (temperatura media de la sección transversal), tendrá un valor mínimo $T_{e,min}$ y un valor máximo $T_{e,max}$ que se determinarán a partir de la temperatura del aire, mediante las siguientes expresiones:

$$T_{e,min} = T_{min} + \Delta T_{e,min}$$

$$T_{e,max} = T_{max} + \Delta T_{e,max}$$

A partir de los valores característicos máximo y mínimo de la componente uniforme de temperatura y a partir de la temperatura inicial T_0 (temperatura media del tablero en el momento en que se coacciona su movimiento, a falta de datos se puede suponer 15 °C), se obtienen los rangos de variación térmica que permitan determinar la contracción y la dilatación máximas del tablero.

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en contracción será:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$$

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en dilatación será:

$$\Delta T_{N,exp} = -T_{e,max} - T_0$$

Componente de la diferencia de temperatura

TABLA 4.3-d **COMPONENTE LINEAL DE LA DIFERENCIA VERTICAL DE TEMPERATURA PARA TABLEROS TIPO 1 Y TIPO 3**

TIPO DE TABLERO	FIBRA SUPERIOR MÁS CALIENTE	FIBRA SUPERIOR MÁS FRÍA
	$\Delta T_{M,heat}$ [°C]	$\Delta T_{M,cool}$ [°C]
Tipo 1: Tablero de acero	18	13
Tipo 3: Tablero de hormigón		
—Sección cajón	10	5
—Sección de vigas	15	8
—Sección losa	15	8

Imagen 22.- Componente lineal de la diferencia vertical de temperatura para T1 y T3 (IAP-11)

3.3.1.4. *Acciones accidentales*

Acciones sísmicas

Se define en el apartado 3.4 de la Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes por medio del Mapa Sísmico y del Anejo 1 de la norma, donde se detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0,04 g. De esta forma se fija, para cada zona del territorio español, el valor de la aceleración sísmica básica a_b.

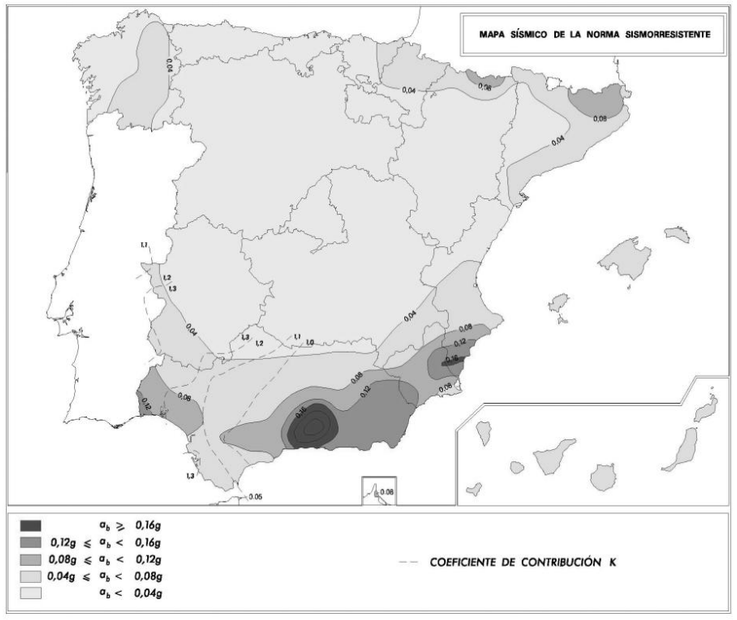


Fig. 1 Mapa sísmico de la norma sismorresistente

En las estructuras que nos ocupan, la aceleración básica es igual a 0,04g, por lo que aplica el estudio sísmico para el cálculo del tablero. Los parámetros sísmicos empleados se muestran en el apéndice de cálculo.

3.3.2. Valores representativos de las acciones

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la verificación de los estados límite.

El principal valor representativo de las acciones es su valor característico que figura en los capítulos 3, 4 y 5 de la IAP 11. Para las acciones variables se considerarán, además, otros valores representativos, según se especifica a continuación.

3.3.2.1. *Acciones permanentes (G)*

Para las acciones permanentes se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico G_k o G^*_k.

3.3.2.2. *Acciones permanentes de valor no constante (G*)*

Para las acciones permanentes de valor no constante, definidas conforme al apartado 3.2 de la actual IAP-11, el valor característico será el correspondiente al instante *t* en el que se realiza la comprobación.

3.3.2.3. *Acciones variables (Q*)*

Para cada una de las acciones variables, excepto el tren de carga de fatiga, además de su valor característico, indicado en el capítulo 4 de la IAP 11, se considerarán los siguientes valores representativos, según la comprobación de que se trate:

- *Valor de combinación* $\psi_0 Q_k$: Será el valor de la acción cuando actúe con alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes. Este valor se utilizará en las comprobaciones de estados límite últimos en situación persistente o transitoria y de estados límite de servicio irreversibles.

- *Valor frecuente* □*1 Qk: Será el valor de la acción tal que sea sobrepasado durante un periodo de corta duración respecto a la vida útil del puente. Corresponde a un periodo de retorno de una semana. Este valor se utilizará en las comprobaciones de estados límite últimos en situación accidental y de estados límite de servicio reversibles.*

- *Valor casi-permanente □2 Qk: Será el valor de la acción tal que sea sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente. Este valor se utilizará también en las comprobaciones de estados límite últimos en situación accidental y de estados límite de servicio reversibles, además de en la evaluación de los efectos diferidos.*

Los valores de los coeficientes Ψ son los siguientes:

TABLA 6.1-a **FACTORES DE SIMULTANEIDAD ψ**

ACCIÓN			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2(1)
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k		0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1,0	0	1,0

(1) El factor de simultaneidad ψ_2 correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (*apartado 6.3.1.3*), para la cual se tomará igual a 0,2.

Imagen 23.- Factores de simultaneidad Ψ (IAP-11)

3.3.3. Valores de cálculo de las acciones

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la verificación de los estados límite.

Serán aquellos obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad, γ_F, a los valores representativos de las acciones definidos en el apartado anterior.

Los coeficientes γ_F tendrán valores diferentes según la situación de proyecto de que se trate (bien persistente o transitoria, bien accidental o sísmica) y según el estado límite objeto de comprobación (equilibrio de la estructura o comprobaciones resistentes).

Los valores de coeficientes dados en los apartados siguientes tienen en cuenta las incertidumbres tanto en la estimación del valor representativo de las acciones como en la modelización del efecto de las acciones.

3.3.3.1. *Estados Límite Últimos*

Se adoptarán los coeficientes parciales de seguridad definidos en las tablas 6.2-a y 6.2-b en función de si se analiza el ELU de equilibrio o para las comprobaciones resistentes.

TABLA 6.2-a **COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (PARA LA COMPROBACIÓN DEL ELU DE EQUILIBRIO)**

ACCIÓN		EFECTO	
		ESTABILIZADOR	DESESTABILIZADOR
Permanente (*G* y G*)	Peso propio	0,9(1)	1,1(1)
	Carga muerta	0,9(1)	1,1(1)
	Empuje del terreno	1,0	1,5
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas(2)	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) Los valores de 0,9 y 1,1 podrán sustituirse por 0,95 y 1,05 respectivamente, si se prevé la colocación de sistemas de control que permitan conocer, durante la ejecución de la obra, el valor de las fuerzas de desequilibrio y si se pueden adoptar las medidas correctoras necesarias para mantener este valor dentro de los límites que garanticen la seguridad de todos los elementos de la estructura afectados por esta acción. Los equipos y sistemas de control deberán ser definidos y valorados en los diferentes documentos del proyecto, de forma que sea preceptiva su instalación en la obra, incluyéndose una descripción detallada de las medidas correctoras que deberán adoptarse caso de ser necesarias.

(2) Por acciones climáticas se entiende la acción térmica, el viento y la nieve.

Imagen 24.- Coeficientes parciales para las acciones (comprobaciones de equilibrio) (IAP-11)

TABLA 6.2-b **COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (PARA LAS COMPROBACIONES RESISTENTES)**

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (*G*)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (*G**)	Pretensado P_1	1,0	1,0 / 1,2(1) / 1,3(2)
	Pretensado P_2	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35(3)
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,2$ será de aplicación al pretensado P_1 en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tesar.

(2) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,3$ se aplicará al pretensado P_1 en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil debido a un pretensado exterior.

(3) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,35$ corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico, mientras que el valor $\gamma_{G^*} = 1,2$ corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

Imagen 25.- Coeficientes parciales para las acciones (comprobaciones resistentes) (IAP-11)

3.3.3.2. *Estados Límite de Servicio*

Se adoptarán los coeficientes parciales de seguridad definidos en la tabla 6.2-c de la vigente IAP 11 que se incluye a continuación.

TABLA 6.2-c **COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (ELS)**

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (*G*)	Peso propio	1,0	1,0
	Carga muerta	1,0	1,0
Permanente de valor no constante (G^*)	Pretensado P_1	0,9(1)	1,1(1)
	Pretensado P_2	1,0	1,0
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,0
	Empuje del terreno	1,0	1,0
	Asientos	0	1,0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,0
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,0
	Acciones climáticas	0	1,0
	Empuje hidrostático	0	1,0
	Empuje hidrodinámico	0	1,0
	Sobrecargas de construcción	0	1,0

(1) Para la acción del pretensado se tomarán los coeficientes que indique la EHE-08 o normativa que la sustituya. En la tabla figuran los valores que la EHE-08 recoge para el caso de estructuras postesas. En el caso de estructuras pretesas, los coeficientes parciales son 0,95 y 1,05 para efecto favorable y desfavorable, respectivamente.

Imagen 26.- Coeficientes parciales para las acciones (comprobaciones de servicio) (IAP-11)

3.4. *Combinación de acciones*

Para cada situación de proyecto se identificarán las hipótesis de carga críticas y, para cada una de ellas, el valor de cálculo del efecto de las acciones (ver apartado 2.3.3 de la IAP 11) se obtendrá combinando las acciones que puedan actuar simultáneamente.

Las combinaciones de acciones para las comprobaciones de fatiga serán las indicadas en la normativa específica correspondiente a cada material estructural.

3.4.1. Estados Límite Últimos

Situaciones persistentes o transitorias

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, excepto en ELU de fatiga, se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^*_{k,m} + \gamma_{Q,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{0,i}\, Q_{k,i}$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor característico de cada acción permanente.
- $G^*_{k,m}$ = Valor característico de cada acción permanente de valor no constante.
- $Q_{k,1}$ = Valor característico de la acción variable dominante.
- $\psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ = Valores de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

Situaciones accidentales

a) Situaciones accidentales sin sismo

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} G^*_{k,m} + \psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i}\, Q_{k,i} + A_d$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor característico de cada acción permanente.
- $G^*_{k,m}$ = Valor característico de cada acción permanente de valor no constante.
- $\psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$ = Valores frecuente de la principal acción variable concomitante con la acción accidental.
- $\psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ = Valores casi-permanentes del resto de acciones variables concomitantes.
- A_k = Valor de cálculo de la acción accidental.

b) Situaciones accidentales de sismo

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} G^*_{k,m} + \psi_{2,1}\, Q_{k,1} + A_{Ed}$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor característico de cada acción permanente.
- $G^*_{k,m}$ = Valor característico de cada acción permanente de valor no constante.
- $\psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$ = **valor casi-permanente de la sobrecarga** de uso (según tabla 6.1-a)
- $A_{E,k}$ = Valor característico de la acción sísmica.

3.4.2. Estados Límite de Servicio

Según el estado límite de servicio que se vaya a verificar, se adoptará uno de los tres tipos de combinación de acciones indicados a continuación:
Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^*_{k,m} + \gamma_{Q,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{0,i}\, Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^*_{k,m} + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i}$$

Combinación casi-permanente:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^*_{k,m} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i}$$

3.5. *Características de los materiales*

3.5.1. Tipos de materiales

Los materiales empleados se encuentran en los cuadros de características de los materiales de cada estructura.

3.5.2. Coeficientes de seguridad

De acuerdo con el Código Estructural, los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el análisis en Estados Límite Últimos son los que se indican en la siguiente tabla.

Situación de proyecto	Hormigón, γ_s	Acero pasivo y activo, γ_s
Persistente o transitoria	1.50	1.15
Accidental	1.30	1.00

Para el estudio de los Estados Límite de Servicio se adoptarán como coeficientes parciales de seguridad valores iguales a la unidad.

3.5.3. Durabilidad

Las clases de exposiciones consideradas se encuentran recogidas en los distintos apéndices y en la designación de los materiales que aparecen en los cuadros de características de materiales.

Se siguen las prescripciones del Código Estructural para la determinación de los recubrimientos mínimos, tipos de cemento, relación agua/cemento, cantidad mínima de cemento, aberturas de fisura, etc.

En los elementos en contacto con el terreno se ha considera un ambiente químico agresivo.

3.6. *Terreno*

Los parámetros geotécnicos empleados para la resolución de las cimentaciones se han obtenido del Anejo Geotécnico del presente proyecto.

3.7. *Software empleado*

El software empleado es *CivilEstudio*, mediante sus módulos: "Puente de hormigón. Una fase", "Puente de hormigón. Varias fases", "Estribo cerrado", "Pila", "Apoyos" y "Muros pilotados".

APÈNDIX 1: PONTS 1.1 I 1.2

TABLA 6.2-c **COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (ELS)**

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,0
	Carga muerta	1,0	1,0
Permanente de valor no constante (G^*)	Pretensado P_1	0,9(1)	1,1(1)
	Pretensado P_2	1,0	1,0
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,0
	Empuje del terreno	1,0	1,0
	Asientos	0	1,0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,0
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,0
	Acciones climáticas	0	1,0
	Empuje hidrostático	0	1,0
	Empuje hidrodinámico	0	1,0
	Sobrecargas de construcción	0	1,0

(1) Para la acción del pretensado se tomarán los coeficientes que indique la EHE-08 o normativa que la sustituya. En la tabla figuran los valores que la EHE-08 recoge para el caso de estructuras postesas. En el caso de estructuras pretesas, los coeficientes parciales son 0,95 y 1,05 para efecto favorable y desfavorable, respectivamente.

Imagen 26.- Coeficientes parciales para las acciones (comprobaciones de servicio) (IAP-11)

3.4. *Combinación de acciones*

Para cada situación de proyecto se identificarán las hipótesis de carga críticas y, para cada una de ellas, el valor de cálculo del efecto de las acciones (ver apartado 2.3.3 de la IAP 11) se obtendrá combinando las acciones que puedan actuar simultáneamente.

Las combinaciones de acciones para las comprobaciones de fatiga serán las indicadas en la normativa específica correspondiente a cada material estructural.

3.4.1. Estados Límite Últimos

Situaciones persistentes o transitorias

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, excepto en ELU de fatiga, se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^*_{k,m} + \gamma_{Q,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{0,i}\, Q_{k,i}$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor característico de cada acción permanente.
- $G^*_{k,m}$ = Valor característico de cada acción permanente de valor no constante.
- $Q_{k,1}$ = Valor característico de la acción variable dominante.
- $\Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ = Valores de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

Situaciones accidentales

a) Situaciones accidentales sin sismo

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} G^*_{k,m} + \psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i}\, Q_{k,i} + A_d$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor característico de cada acción permanente.
- $G^*_{k,m}$ = Valor característico de cada acción permanente de valor no constante.
- $\Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$ = Valores frecuente de la principal acción variable concomitante con la acción accidental.
- $\Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ = Valores casi-permanentes del resto de acciones variables concomitantes.
- A_k = Valor de cálculo de la acción accidental.

b) Situaciones accidentales de sismo

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} G^*_{k,m} + \psi_{2,1}\, Q_{k,1} + A_{Ed}$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor característico de cada acción permanente.
- $G^*_{k,m}$ = Valor característico de cada acción permanente de valor no constante.
- $\psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$ = **valor casi-permanente de la sobrecarga** de uso (según tabla 6.1-a)
- $A_{E,k}$ = Valor característico de la acción sísmica.

3.4.2. Estados Límite de Servicio

Según el estado límite de servicio que se vaya a verificar, se adoptará uno de los tres tipos de combinación de acciones indicados a continuación:
Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\,G_{k,j} + \sum_{m\geq 1}\gamma_{G,m}\,G^*_{k,m} + \gamma_{Q,1}\,Q_{k,1} + \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\,\psi_{0,i}\,Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\,G_{k,j} + \sum_{m\geq 1}\gamma_{G,m}\,G^*_{k,m} + \gamma_{Q,1}\psi_{1,1}\,Q_{k,1} + \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\,\psi_{2,i}\,Q_{k,i}$$

Combinación casi-permanente:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\,G_{k,j} + \sum_{m\geq 1}\gamma_{G,m}\,G^*_{k,m} + \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\,\psi_{2,i}\,Q_{k,i}$$

3.5. *Características de los materiales*

3.5.1. Tipos de materiales

Los materiales empleados se encuentran en los cuadros de características de los materiales de cada estructura.

3.5.2. Coeficientes de seguridad

De acuerdo con el Código Estructural, los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el análisis en Estados Límite Últimos son los que se indican en la siguiente tabla.

Situación de proyecto	Hormigón, γ_s	Acero pasivo y activo, γ_s
Persistente o transitoria	1.50	1.15
Accidental	1.30	1.00

Para el estudio de los Estados Límite de Servicio se adoptarán como coeficientes parciales de seguridad valores iguales a la unidad.

3.5.3. Durabilidad

Las clases de exposiciones consideradas se encuentran recogidas en los distintos apéndices y en la designación de los materiales que aparecen en los cuadros de características de materiales.

Se siguen las prescripciones del Código Estructural para la determinación de los recubrimientos mínimos, tipos de cemento, relación agua/cemento, cantidad mínima de cemento, aberturas de fisura, etc.

En los elementos en contacto con el terreno se ha considera un ambiente químico agresivo.

3.6. *Terreno*

Los parámetros geotécnicos empleados para la resolución de las cimentaciones se han obtenido del Anejo Geotécnico del presente proyecto.

3.7. *Software empleado*

El software empleado es *CivilEstudio*, mediante sus módulos: "Puente de hormigón. Una fase", "Puente de hormigón. Varias fases", "Estribo cerrado", "Pila", "Apoyos" y "Muros pilotados".

APÈNDIX 1. PONT 1.1 I 1.2

1. Introducción

Se redacta el presente apéndice de cálculos estructurales con objeto de realizar el diseño, análisis y dimensionamiento estructural de los ***PONTS 1.1 i 1.2***, dentro del proyecto de urbanización del sector Pla de Ponent de Gavà.

Se han realizado los cálculos según la normativa vigente y las bases de cálculo expuestas en el AN8. ESTRUCTURES.

2. Descripción de la estructura

2.1. *Pont 1.1*

La solución adoptada consiste en un puente de un único vano de 42.4 m de longitud de planta recta formado por una losa de hormigón postesado de canto constante, siendo éste de 2.00 metros. El ancho del tablero es de 11.50 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado.

La subestructura está formada por estribos cerrados cimentados mediante pilotes. Los estribos disponen de muros pilotados en vuelta para recoger el terraplén (aletas).

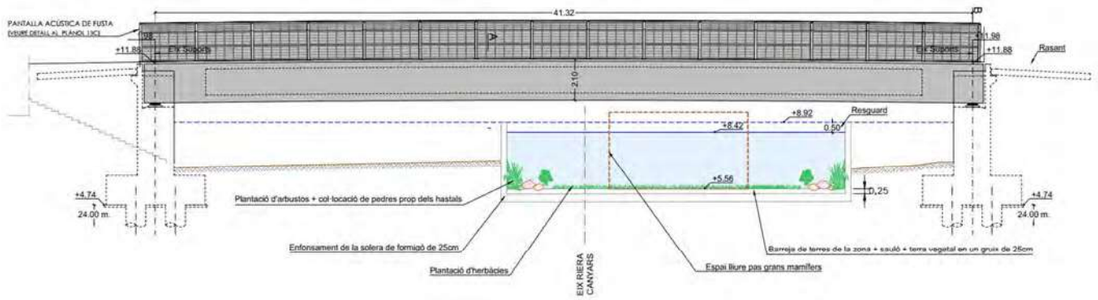


Imagen 1.- Alzado longitudinal

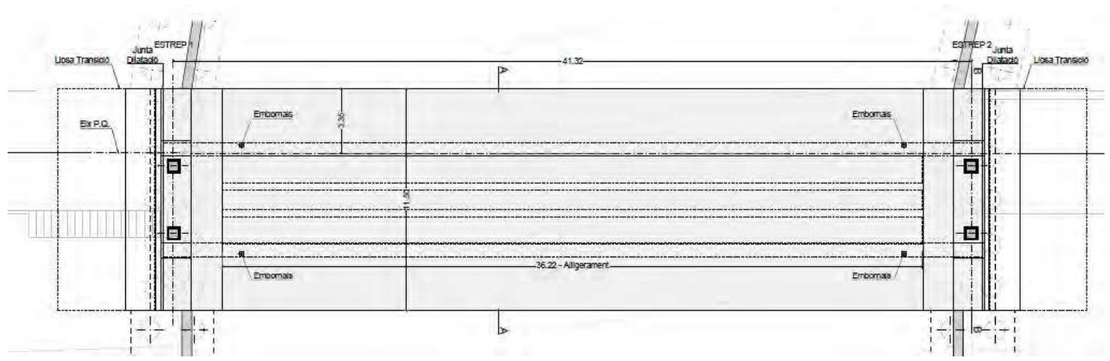


Imagen 2.- Planta

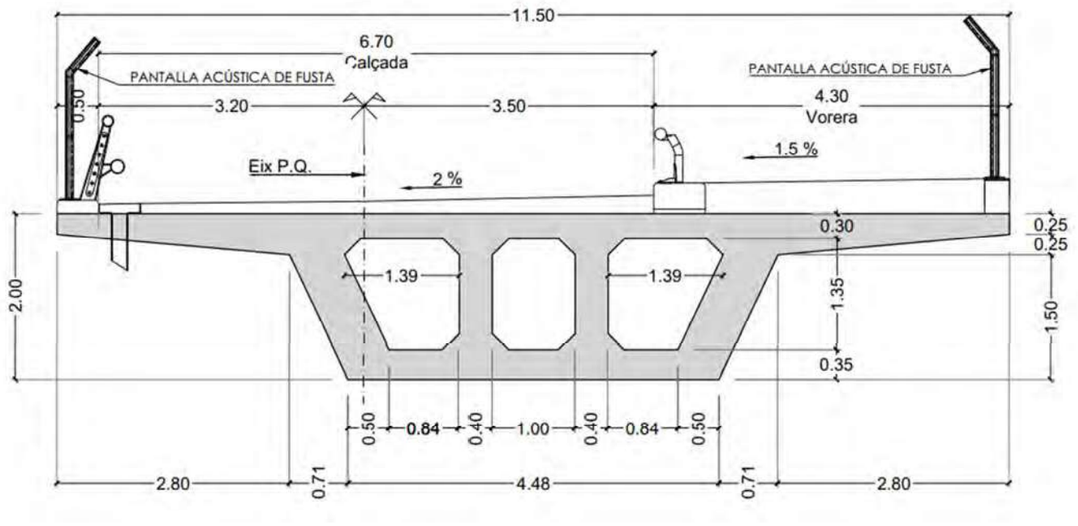


Imagen 3.- Sección transversal

2.2. *Pont 1.2*

La solución adoptada consiste en un puente de un único vano de 42.4 m de longitud de planta recta formado por una losa de hormigón postesado de canto constante, siendo éste de 2.00 metros. El ancho del tablero es de 11.50 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado.

La subestructura está formada por estribos cerrados cimentados mediante pilotes. Los estribos disponen de muros pilotados en vuelta para recoger el terraplén (aletas).

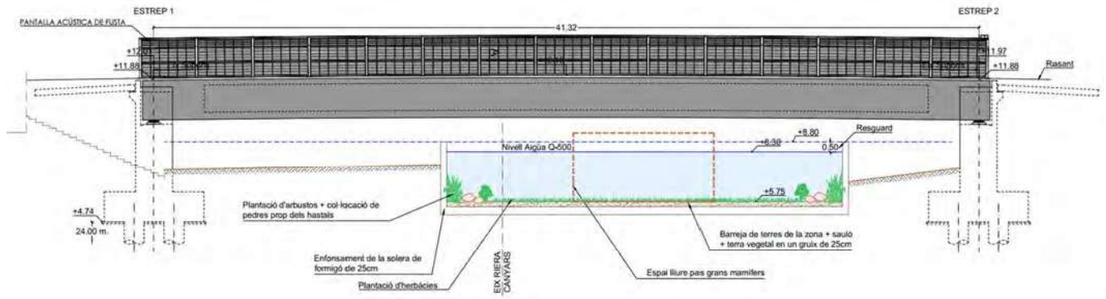


Imagen 4.- Alzado longitudinal

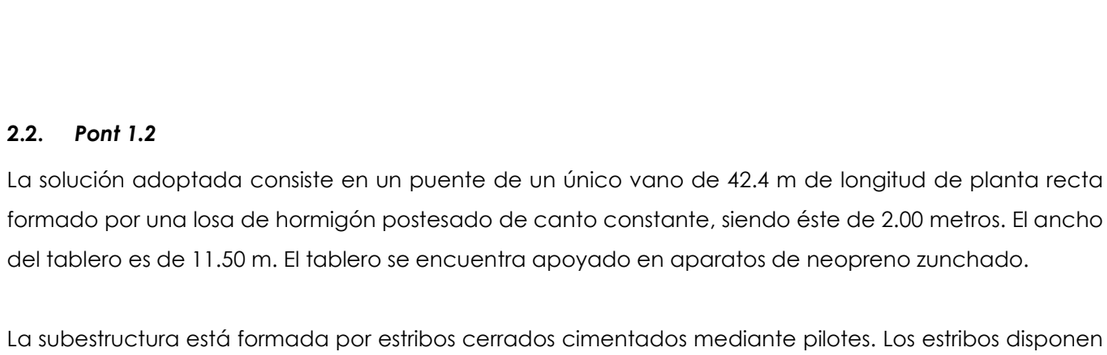


Imagen 5.- Planta

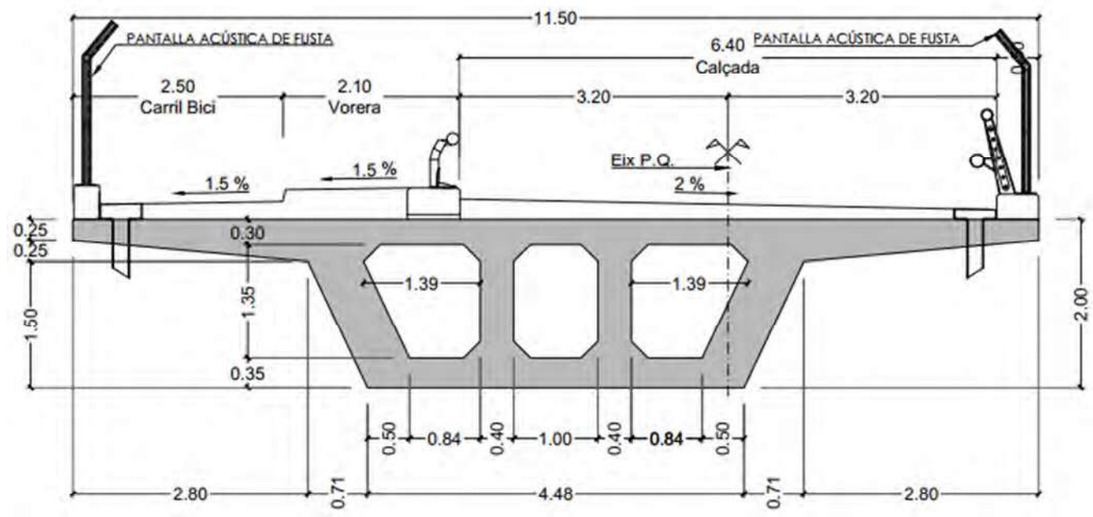


Imagen 6.- Sección transversal

3. Bases de cálculo

En este apartado se detallan las bases de cálculo específicas correspondientes a la estructura analizada empleadas en la realización del proyecto estructural. Las bases de cálculo generales se indican en el Anejo Nº8, donde se encuentran descritas todas las consideraciones necesarias tenidas en cuenta en función de la normativa, la actuación a realizar, la tipología estructural, los materiales y el resto de las condiciones de contorno necesarias para la realización de los cálculos.

3.1. *Materiales*

Los materiales empleados en el diseño y dimensionamiento de la estructura se presentan en el cuadro de materiales de los planos del proyecto y que se muestra a continuación.

CUADRO DE MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN T-R / C / TM / A (3) (6)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm²	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL mm. (4)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	CONTENIDO MIN. CEMENTO kg/m³
HORMIGÓN IN-SITU (3)	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (2)	HL-150/B/20	-	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	-	-	-	150
	PILOTES	HA-30/B/12/XC2+XA1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	70	0.50	325
	CIMENTACIONES	HA-30/B/20/XC2+XA1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	60	0.50	325
	ESTRIBOS	HA-30/B/20/XS1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	40	0.50	300
	LOSA ALIGERADA	HP-45/F/12/XS1	$f_{ck} \geq 45$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	40	0.45	300
ACERO PASIVO (5)	TODOS ELEMENTOS	B 500 S	$f_{yk} \geq 500$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
ACERO ACTIVO	TODOS ELEMENTOS	Y 1860 S7	$f_{max} \geq 1860$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
A. NEOPRENOS	TODOS ELEMENTOS	S-235	$f_{yk} \geq 235$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
EJECUCIÓN	SEGÚN IAP-11, EUROCÓDIGOS Y CÓDIGO ESTRUCTURAL			NIVEL DE CONTROL / CLASE DE EJECUCIÓN (7)	$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_G^* = 1.35$ $\gamma_s = 1.50$	-	-	-
				INTENSO / CLASE 3 o 4	$\gamma_s = 1.00$			

(1) - LOS COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE MAYORACION DE ACCIONES REFERIDAS AL CUADRO SON LOS CORRESPONDIENTES A EL EFECTO DESFAVORABLE DE CADA ACCION.
- EL VALOR DEL COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD DE LAS ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE SERA G*= 1 PARA PRETENSADO, 1,35 PARA ACCIONES GEOLOGICAS Y 1,5 PARA ACCIONES DEL TERRENO.
(2) - DEFINIDO SEGÚN ANEJO 10 - HORMIGONES DE LIMPIEZA DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
(3) - VER CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL PPTP RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE SUPERFLUIDIFICANTES Y LA POSIBLE MODIFICACIÓN DE LAS CONSISTENCIAS ESTABLECIDAS EN EL CUADRO.
(4) - LOS RECUBRIMIENTOS INDICADOS CORRESPONDEN A LA CLASE DE EXPOSICIÓN DEFINIDA EN LA DESIGNACIÓN DEL HORMIGÓN. PARA AMBIENTES XS1 Y XA1, SE EMPLEARAN CEMENTOS CEM II/B-S, B-P.
(5) - ACERO PASIVO B 500 S / B 500 SD SEGUN TABLA 34.2.a DEL CODIGO ESTRUCTURAL.
(6) - SE DEBERÁN SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DEFINIDAS EN EL ANEJO 6 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
(7) - SEGÚN EL ARTICULO 14.3 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.

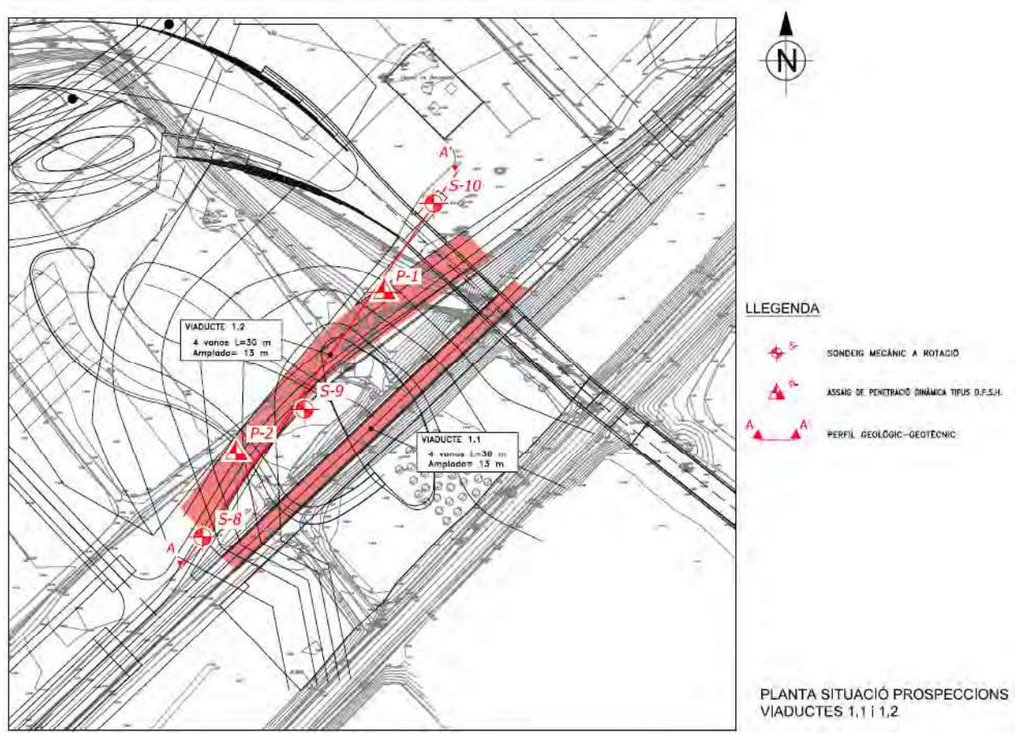
Imagen 7.- Cuadro de características técnicas de los materiales

3.2. *Acciones e hipótesis de carga*

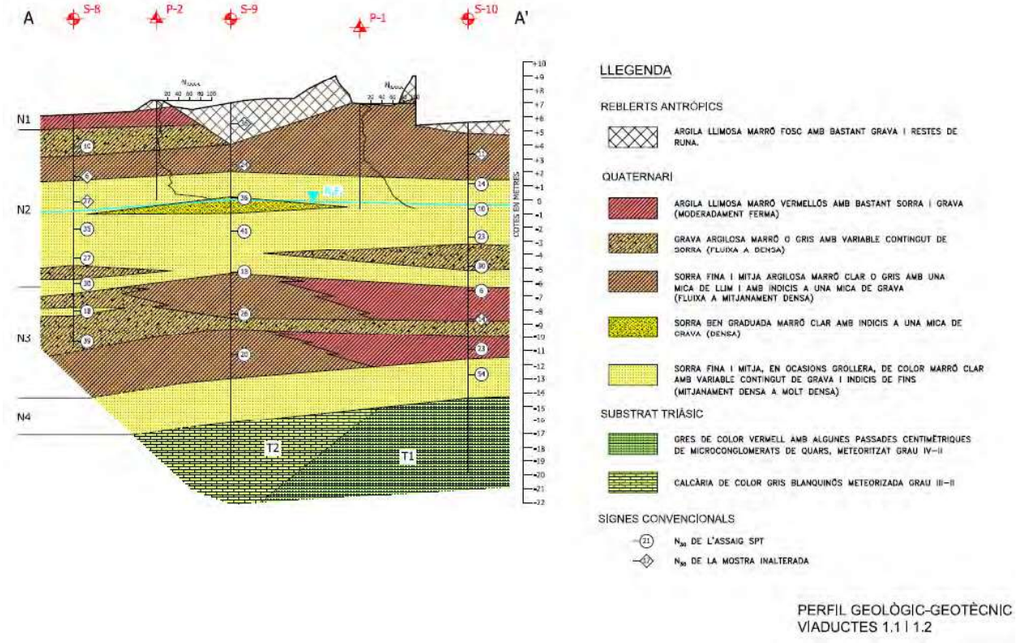
Las acciones e hipótesis de carga son las recogidas en la normativa de aplicación, quedan descritas en el Anejo Nº8.

3.3. *Condiciones de cimentación*

Se ha considerado un terreno de cimentación conforme al descrito en el anejo geotécnico. A continuación, se indican los sondeos realizados en el ámbito de la estructura.



PLANTA SITUACIÓ PROSPECCIONS
VIADUCTES 1,1 i 1,2



PERFIL GEOLÒGIC-GEOTÈCNIC
VIADUCTES 1.1 I 1.2

Imagen 8.- Planta de ensayos geotécnicos y perfil

3.4. *Análisis estructural*

El análisis de las estructuras objeto de este apéndice de cálculo se ha abordado mediante la técnica de la discretización y resolución de modelos de emparrillado plano y espacial, y de elementos finitos. La naturaleza y la geometría de las estructuras analizadas permiten que este enfoque se aproxime con gran exactitud al comportamiento real.

El objetivo último de este análisis es la evaluación de los esfuerzos producidos por las cargas actuantes en la estructura considerando las distintas hipótesis de combinación, para posteriormente realizar las comprobaciones requeridas por la normativa.

El comportamiento de todos los elementos ha sido considerado elástico y lineal.

3.5. *Software empleado*

El paquete de software empleado para la realización de los cálculos estructurales es *CivilEstudio*, empleándose el módulo "Puente de hormigón. Una fase" de *CivileStudio (versión 39.83)*, Se han empleado hojas de cálculo de elaboración propia para cálculos secundarios.

4. Modelo global de la estructura

4.1. *Definición del puente*

4.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

4.1.2. Geometría

4.1.2.1. *Vanos*

Puente de 1 vanos.

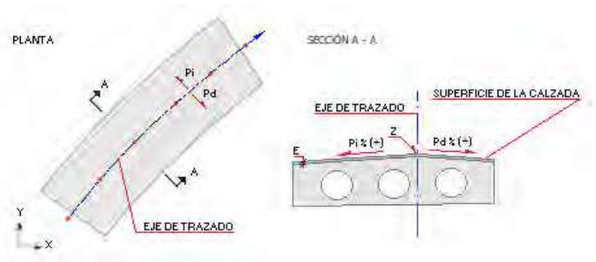
El estribo inicial es un estribo cerrado.
El estribo final es un estribo cerrado.

Elemento	Clase	Tipo
Estribo 1	Estribo cerrado	Estribo cerrado con pilotes
Estribo 2	Estribo cerrado	Estribo cerrado con pilotes
Tablero	Tablero sección losa	Hormigón postesado

Instantes a considerar en el cálculo de las pilas y estribos :
- Fase 2 : Situación de servicio.
- Fase 3 : Tiempo infinito.

En el caso de los estribos flotantes, sólo se considerará la situación de servicio.

4.1.2.2. *Superficie de calzada y pavimento*



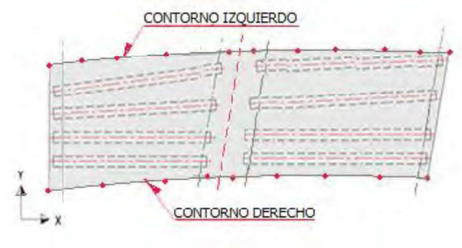
Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572039.610	4059324.790	100.000	0.0	0.0
2	-2572039.060	4059370.670	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

4.1.2.3. *Losa*

Planta



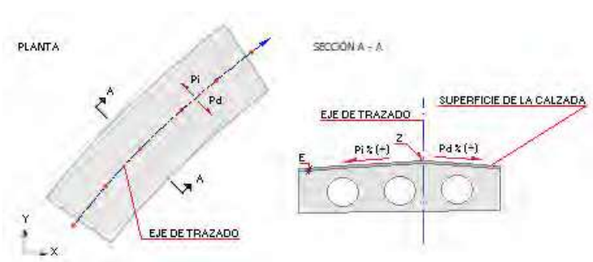
Contorno izquierdo:

Punto	X (m)	Y (m)
1	-2572045.360	4059324.859
2	-2572044.810	4059370.739

Contorno derecho:

Punto	X (m)	Y (m)
1	-2572033.860	4059324.721
2	-2572033.310	4059370.601

Superficie de calzada y pavimento

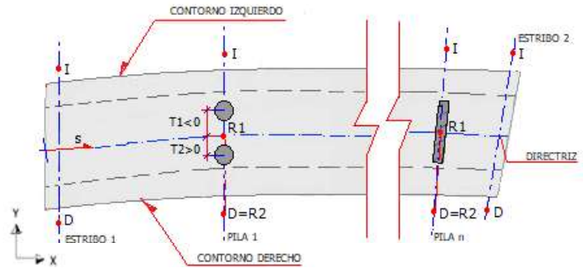


Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572039.610	4059324.790	100.000	0.0	0.0
2	-2572039.060	4059370.670	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

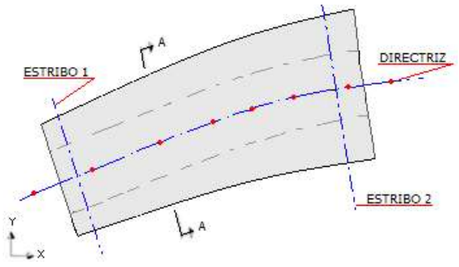
4.1.2.4. *Ejes de pilas y estribos*



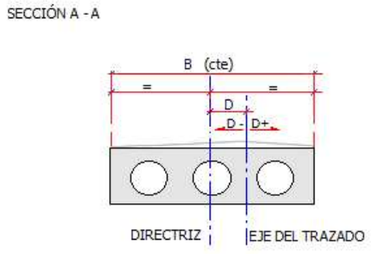
Coordenadas en planta de los ejes de pilas y estribos :

	Punto derecho		Punto izquierdo	
Eje	X_D (m)	Y_D (m)	X_I (m)	Y_I (m)
Estribo 1	-2572032.300	4059326.776	-2572046.890	4059326.956
Estribo 2	-2572032.350	4059368.100	-2572046.170	4059368.270

4.1.2.5. *Directriz*

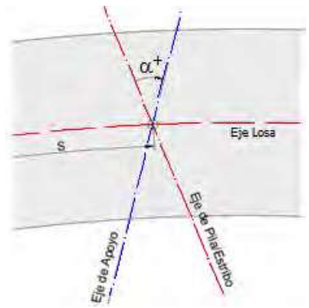


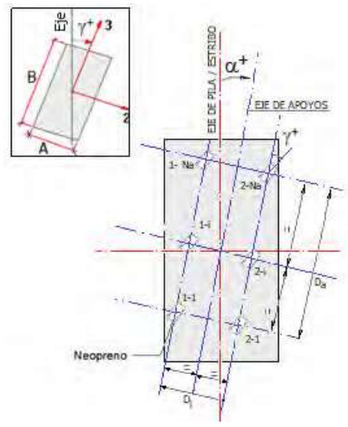
Directriz definida a partir del eje de trazado.



D : 0.000 m

4.1.2.6. *Apoyos*



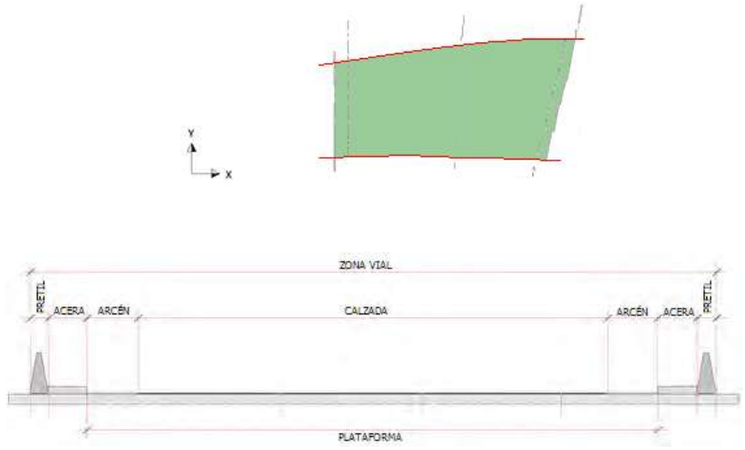


Eje de apoyos	s (m)	α (g)	Nº de filas
Estribo 1	0.750	0.000	1
Estribo 2	42.070	0.000	1

Eje de apoyos	N_a	D_i (m)	D_a (m)	γ (g)
Estribo 1	2		3.500	0.000
Estribo 2	2		3.500	0.000

4.1.2.7. *Zona vial*

Zona vial coincidente con los contornos.



4.1.3. Superficie del terreno

Terreno definido por una cota constante.
Cota : 95.000 m

4.1.4. Materiales

4.1.4.1. *Hormigones estructurales*

Hormigón Tablero: C45/55
Hormigón Estribo 1. Alzado: C30/37
Hormigón Estribo 1. Zapata: C30/37
Hormigón Estribo 1. Pilotes: C30/37
Hormigón Estribo 2. Alzado: C30/37
Hormigón Estribo 2. Zapata: C30/37
Hormigón Estribo 2. Pilotes: C30/37

Descripción de los hormigones estructurales:

Denominación: C45/55

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	45.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	53.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.7	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-3.8	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	36283.2	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	38097.3	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

4.1.4.2. *Hormigones no estructurales*

Hormigón Estribo 1. Capa de nivelación: C10
Hormigón Estribo 2. Capa de nivelación: C10

Descripción de los hormigones no estructurales:

Denominación: C10

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	10.0	MPa

4.1.4.3. *Aceros pasivos*

Acero de la armadura pasiva Tablero: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Alzado: B-500-S

Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Zapata: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Pilotes: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Alzado: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Zapata: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Pilotes: B-500-S

Descripción de los aceros pasivos:

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

4.1.4.4. *Aceros activos de postesado*

Acero de la armadura activa del postesado Tablero: Y 1860 C

Descripción de los aceros activos de postesado:

Denominación: Y 1860 C

Límite elástico característico, $f_{p0,1k}$	:	1670	MPa
Tensión unitaria de rotura, f_{pk}	:	1860	MPa
Módulo de deformación longitudinal, E_p	:	195000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.02000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.02000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

Parámetros de relajación :

Parámetro de relajación, a	:	0.660000
Parámetro de relajación, b	:	9.090000
Relajación a 1000 horas después del tesado, ρ_{1000}	:	2.50000 %

$$\rho = a\ \rho_{1000}\ e^{b\mu}\ \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)}\ 10^{-3}$$

ρ : relajación del acero a longitud constante (%)
μ : proporción de la tensión de trabajo respecto a la tensión unitaria máxima
t : tiempo después del tesado (horas)

4.1.4.5. *Fisuración*

Elemento	Clase de exposición	Anchura de fisura admisible (mm)
Tablero. Análisis longitudinal	XS1	0.00
Tablero. Análisis transversal	XS1	0.20
Estribo 1. Alzado	XS1	0.20
Estribo 1. Zapata	XA1	0.20
Estribo 1. Pilotes	XA1	0.20
Estribo 2. Alzado	XS1	0.20
Estribo 2. Zapata	XA1	0.20
Estribo 2. Pilotes	XA1	0.20

4.1.5. Acciones

4.1.5.1. *Acciones permanentes*

Acciones permanentes sobre el estribo 1

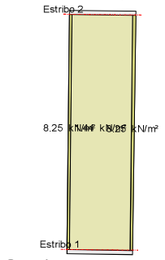
Terreno :
Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

Acciones permanentes sobre el estribo 2

Terreno :
Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

Superestructura

Planta del tablero
Definición de la superestructura





Se consideran 2 hipótesis de carga superficial:

Valor mínimo : $Q_{min} = Q$
Valor máximo : $Q_{max} = Q \cdot (1 + Incremento/100)$

Superestructura en borde izquierdo:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	0.500	8.25	0.0

Superestructura en borde derecho:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	0.500	8.25	0.0

Pavimento:

Peso del pavimento : 1.44 kN/m2
Incremento de carga del pavimento : 50.0 %

Descenso de apoyos

No se ha definido.

Reología

Humedad relativa : 75.0 %

1.5.1.6 Rozamiento en apoyos deslizantes

Coeficiente de rozamiento : 0.000
Ubicación del punto fijo : 0.000 m

4.1.5.2. Acciones variables

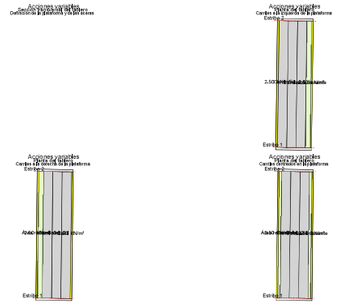
Acciones variables sobre el estribo 1

No están definidas.

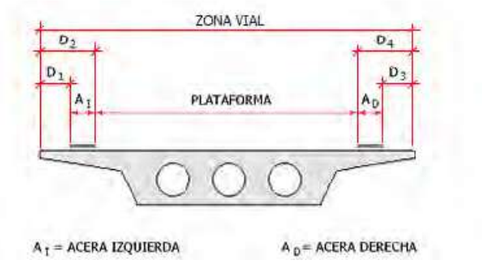
Acciones variables sobre el estribo 2

No están definidas.

Sobrecargas de uso



- Definición de la zona vial :



Distancia D_1 : 0.000 m
Distancia D_2 : 0.500 m
Distancia D_3 : 0.000 m
Distancia D_4 : 0.500 m

Tráfico sobre zona peatonal:

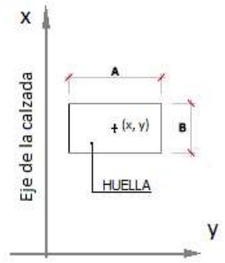
- Sobrecargas repartidas (valor reducido) :
Zona peatonal izquierda : 2.50 kN/m2
Zona peatonal derecha : 2.50 kN/m2

Tráfico sobre plataforma:

- Ancho de los carriles :

Punto	Ancho de plataforma (m)	Ancho de carril (m)
1	0.000	0.000
2	3.000	3.000
3	5.399	3.000
4	5.400	2.700
5	6.000	3.000
6	1000.000	3.000

- Definición de las ruedas del vehículo pesado :



Rueda	X (m)	Y (m)
1	0.000	-1.000
2	0.000	1.000
3	1.200	-1.000
4	1.200	1.000

- Huellas de las ruedas del vehículo pesado :

Anchura, A : 0.400 m
Longitud, B : 0.400 m

- Valores característicos de las cargas :

Situación	Carga por rueda (kN)	Sobrecarga repartida (kN/m^2)
Carril número 1	150.00	9.00
Carril número 2	100.00	2.50
Carril número 3	50.00	2.50
Resto de carriles	0.00	2.50
Área remanente	0.00	2.50

Modelo de cargas LM2:

Rueda	Y (m)	Carga por rueda (kN)
1	-1.000	200.00
2	1.000	200.00

Anchura, A : 0.600 m
Longitud, B : 0.350 m

Coeficiente de amplificación dinámica : 1

Acciones horizontales

Altura de aplicación de la fuerza centrífuga : 0.000 m
Altura de aplicación de la fuerza frenado : 0.000 m

La altura se mide a partir de la superficie de la calzada.

Coeficientes de excentricidad

s_1: distancia del inicio del tramo al origen del puente
s_2: distancia del final del tramo al origen del puente
c1: valor del coeficiente en el inicio del tramo
c_2: valor del coeficiente al final del tramo
Los valores se interpolan linalmente entre los extremos de cada tramo

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión negativa

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión positiva

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante negativo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.100	1.100

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante positivo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.100	1.100

Viento

Acción del viento

Velocidad básica del viento : 29.0 m/s

Combinaciones de viento :

$VI_SS_1 = 1.0 \cdot VI_SS_L + 0.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$
$VI_SS_2 = 0.0 \cdot VI_SS_L + 1.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$

$VI_CS_1 = 1.0 \cdot VI_CS_L + 0.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$
$VI_CS_2 = 0.0 \cdot VI_CS_L + 1.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$

Tipos de combinaciones consideradas de viento:

VI_SS_1: Combinación nº1 de viento sin sobrecarga
VI_SS_2: Combinación nº2 de viento sin sobrecarga
VI_CS_1: Combinación nº1 de viento con sobrecarga
VI_CS_2: Combinación nº2 de viento con sobrecarga

VI_SSL, VI_SST, VI_SS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical
VI_CSL, VI_CST, VI_CS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Temperatura sobre el tablero

Temperatura en el momento de finalización de la estructura :

Mínimo valor de la temperatura : 0.0 ºC
Máximo valor de la temperatura : 40.0 ºC
Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura : 20.0 ºC
Temperatura en el momento de la disposición de las juntas : 20.0 ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior : 15.0 ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior : 15.0 ºC

Combinaciones de temperatura :

TE_1 : Combinación 1
TE_2 : Combinación 2
ΔTU : Aumento de temperatura uniforme
GT : Gradiente térmico

$TE_1 = 1.4 \cdot \Delta TU + 0.8 \cdot GT$
$TE_2 = 0.8 \cdot \Delta TU + 1.4 \cdot GT$

Gradiente térmico:

Incremento de la temperatura exterior respecto a la interior	:	0.0 ºC
Incremento de la temperatura interior respecto a la exterior	:	0.0 ºC

4.1.5.3. *Acciones accidentales*

Sismo

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392 m/s^2
Factor de importancia	:	1.000

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ :	:	5.00000 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.000

Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.

l l

Espectro según normativa.
Método de combinación modal : CQC (Complete Quadratic Combination).

Definición de la acción sísmica

Tipo de suelo : B

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392 m/s^2
Factor de importancia	:	1.000

Sismo longitudinal : Espectro de diseño
Sismo transversal : Espectro de diseño
Sismo vertical : Espectro de diseño

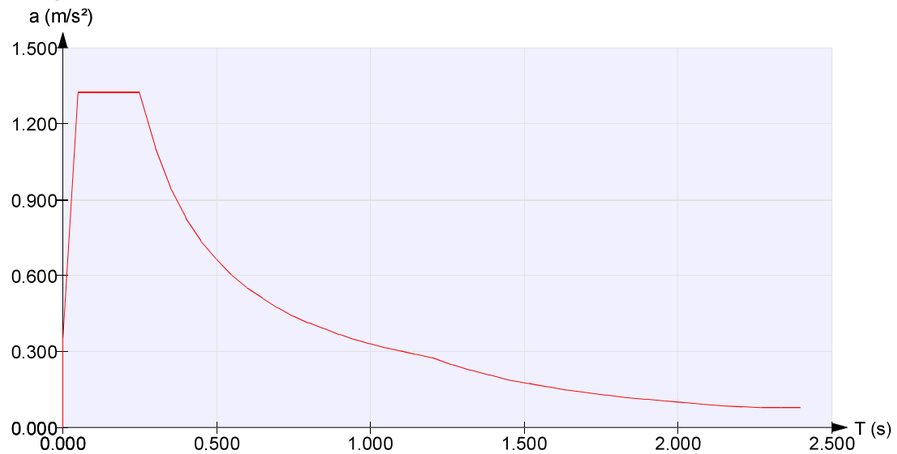
Tipo de espectro : Tipo 2 (ver 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Índice de amortiguamiento, ξ	:	5.0 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

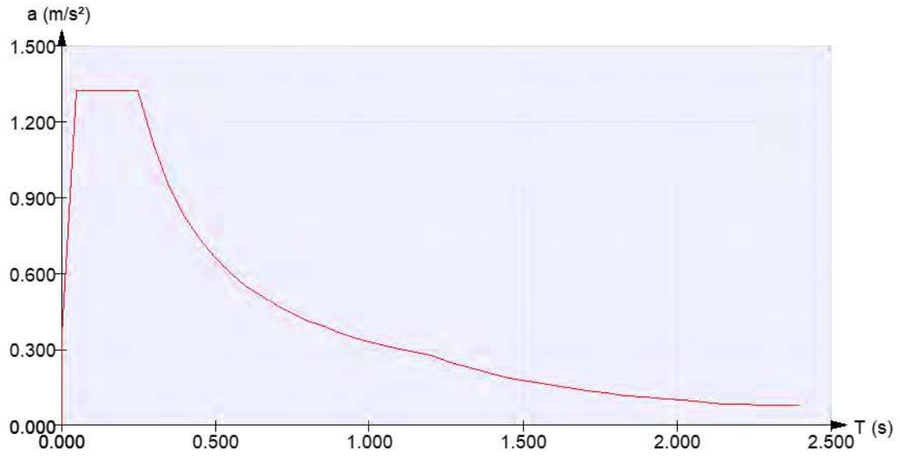
Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

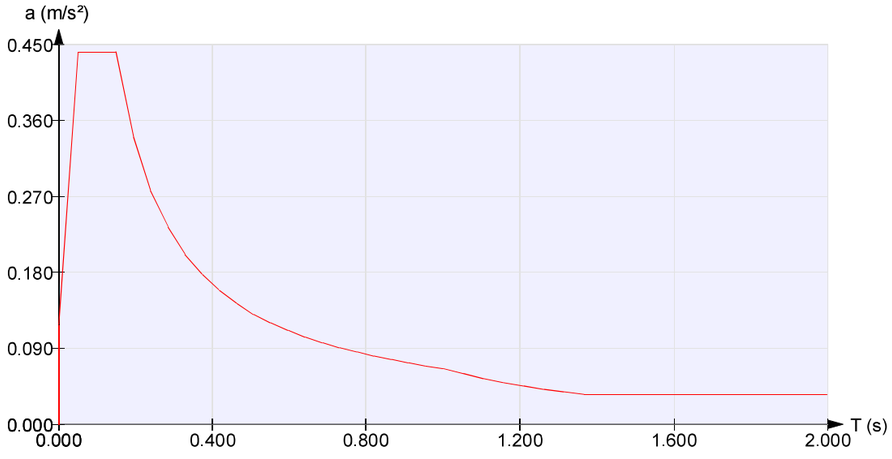
Espectro longitudinal :



Espectro transversal :



Espectro vertical :



Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

4.1.6. Seguridad

4.1.6.1. *Seguridad I*

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Superestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrostático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (Situación accidental)	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	0.00	0.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.40	0.40	0.00
Sobrecarga de uso interior	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Temperatura.	0.60	0.60	0.50
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrostático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico	1.00	1.00	1.00

ψ_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.000

4.1.6.2. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pilotes. Punta	1.00	1.25	1.10	1.00	1.60	1.00
Pilotes. Fuste	1.00	1.00	1.10	1.00	1.30	1.00
Pilotes. Total	1.00	1.15	1.10	1.00	1.50	1.00
Pilotes. Tracción	1.00	1.25	1.15	1.10	1.60	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2
Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	50	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	50	mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado	:	50	mm

Flechas relativas admisibles en los tableros (f)

Valor frecuente de la sobrecarga de uso. f < 1 / 1200.0

4.1.7. Armadura

4.1.7.1. *Recubrimientos geométricos*

Tablero	:	35	mm
Estribo 1. Alzado	:	35	mm
Estribo 1. Zapata	:	55	mm
Estribo 1. Pilotes	:	65	mm
Estribo 2. Alzado	:	35	mm
Estribo 2. Zapata	:	55	mm
Estribo 2. Pilotes	:	65	mm

4.1.8. Configuración. Tráfico. Pilas y estribos

Posiciones de los vehículos para el cálculo de las reacciones en pilas y estribos calculadas por el programa

El número máximo simultáneo de carriles cargados es el número de carriles del puente.

Número de posiciones sobre los ejes de pilas, n_L	:	3
Número de posiciones en el carril, n_T:	:	1

Ubicación de los carriles en la plataforma :
- Centrados

5. Análisis y dimensionamiento del tablero

5.1. *Definición del proyecto*

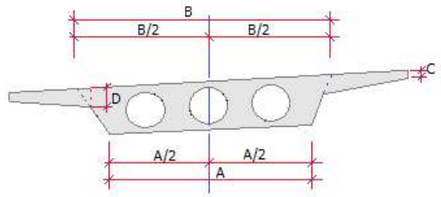
5.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructur mal. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

5.1.2. Geometría

5.1.2.1. *Forma de la sección*

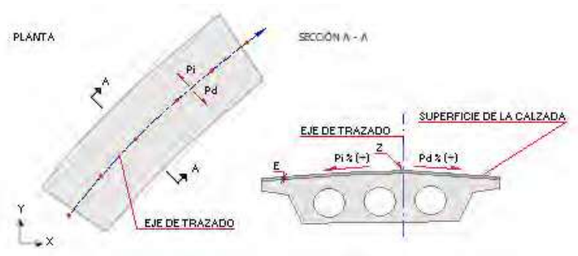
Losa con voladizos.



Ancho inferior de la losa, A	:	4.480	m
Ancho superior de la losa, B	:	6.500	m
Canto de los voladizos en su extremo, C	:	0.250	m
Canto de los voladizos en su unión a la sección, D	:	0.500	m

5.1.2.2. *Planta*

Superficie de calzada



Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572039.610	4059324.790	100.000	0.0	0.0
2	-2572039.060	4059370.670	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

Contornos del tablero

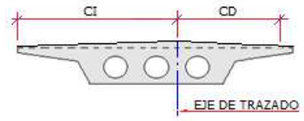


Distancia de extremos del tablero a ejes de estribos

L1 (Estribo 1)	:	0.550	m
L2 (Estribo 2)	:	0.550	m

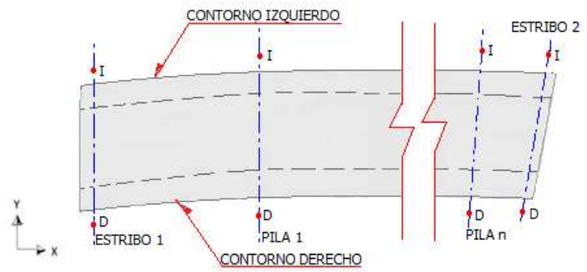
Definición de los contornos laterales

Definición a partir del eje de trazado



CI (contorno izquierdo)	:	5.750	m
CD (contorno derecho)	:	5.750	m

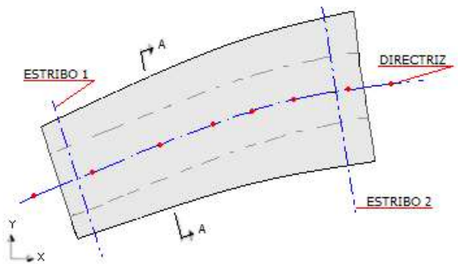
Ejes de pilas y estribos



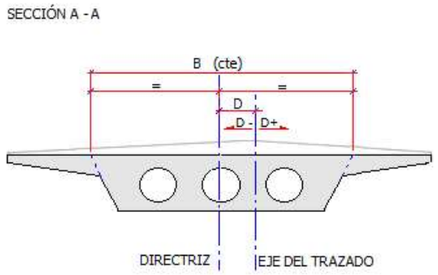
Coordenadas en planta de los ejes de pilas y estribos :

	Punto derecho		Punto izquierdo	
Eje	X_D (m)	Y_D (m)	X_I (m)	Y_I (m)
Estribo 1	0.000	0.000	-14.590	0.180
Estribo 2	-0.050	41.324	-13.870	41.494

Directriz



Directriz definida a partir del eje de trazado.

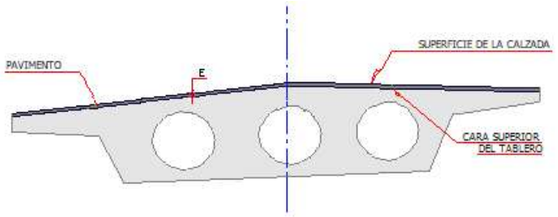


D : 0.000 m

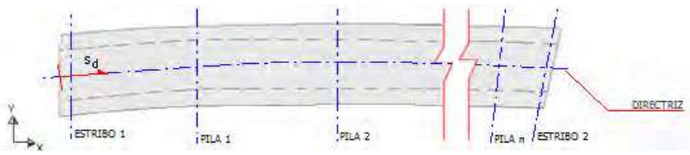
5.1.2.3. *Sección*

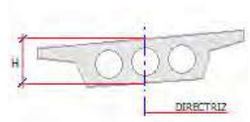
Cara superior del tablero

Cara superior del tablero paralela a la calzada.



Canto del tablero

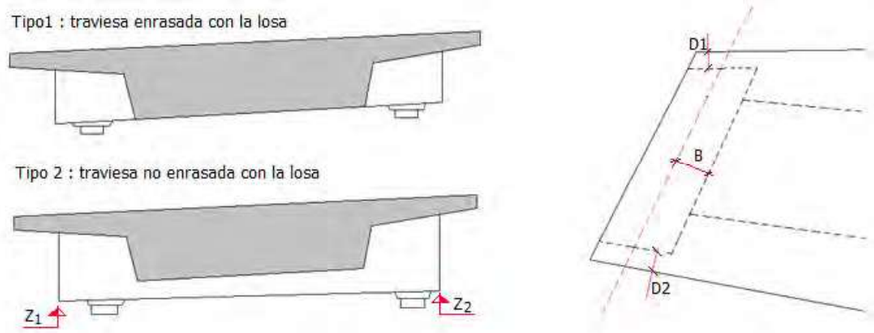




Tipo de definición de la pendiente de la cara interior del tablero en el extremo de un tramo con variación parabólica



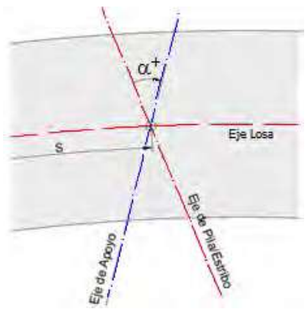
Tramo	Variación del canto	$S_{Inicial}$ (m)	S_{Final} (m)	$H_{Inicial}$ (m)	H_{Final} (m)	Pend. inicial	α (º)	Pend. final	α (º)
1	Recto	0.000	42.820	2.000	2.000				

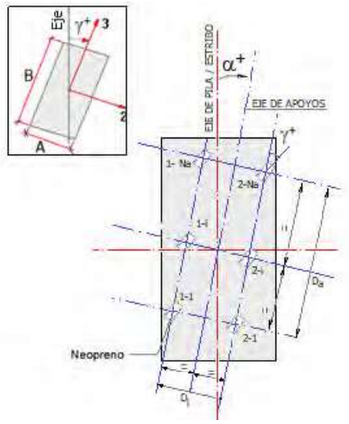


No se dispone traviesa en el estribo 1

No se dispone traviesa en el estribo 2

5.1.2.4. *Apoyos*

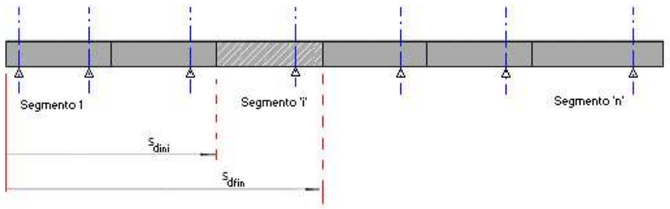




Eje de apoyos	s (m)	α (g)	Nº de filas
Estribo 1	0.750	0.000	1
Estribo 2	42.070	0.000	1

Eje de apoyos	N_a	D_i (m)	D_a (m)	γ (g)
Estribo 1	2		3.500	0.000
Estribo 2	2		3.500	0.000

5.1.2.5. *Segmentos*



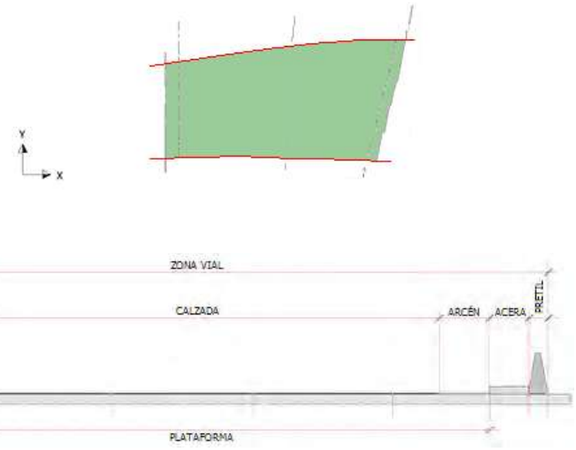
Segmento	S_{Ini} (m)	S_{Fin} (m)	Longitud (m)
1	0.000	42.820	42.820

5.1.2.6. *Juntas*

Eje de apoyos	Activo
Estribo 1	No
Estribo 2	No

5.1.2.7. *Zona vial*

Zona vial coincidente con los contornos.



5.1.3. Materiales

5.1.3.1. *Hormigón Tablero*

Denominación: C45/55

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	45.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	53.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.7	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-3.8	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	36283.2	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	38097.3	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC-1

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00

Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

5.1.3.2. *Acero de la armadura pasiva Tablero*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

5.1.3.3. *Acero de la armadura activa del postesado Tablero*

Denominación: Y 1860 C

Límite elástico característico, $f_{p0,1k}$	:	1670	MPa
Tensión unitaria de rotura, f_{pk}	:	1860	MPa
Módulo de deformación longitudinal, E_p	:	195000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.02000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.02000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

Parámetros de relajación :

Parámetro de relajación, a	:	0.660000
Parámetro de relajación, b	:	9.090000
Relajación a 1000 horas después del tesado, ρ_{1000}	:	2.50000 %

$$\rho = a\ \rho_{1000}\ e^{b\mu}\ \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)}\ 10^{-3}$$

ρ : relajación del acero a longitud constante (%)
μ : proporción de la tensión de trabajo respecto a la tensión unitaria máxima
t : tiempo después del tesado (horas)

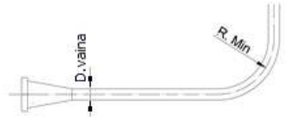
5.1.3.4. *Fisuración*

Elemento	Clase de exposición	Anchura de fisura admisible (mm)
Tablero. Análisis longitudinal	XS1	0.00
Tablero. Análisis transversal	XS1	0.20

5.1.4. Postesado

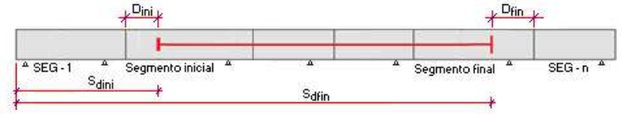
5.1.4.1. *Tendones*

Tipo	Tipo de cordón	Sección (mm2)	D vaina (mm)	R min (m)	Catálogo	Tipo anclaje	Ancl. inicial	Ancl. final
1	Cordón de 7 alambres	3780.0	120	1.200	Freyssinet	Anclaje de la gama C - AnC15	27C15	27C15
2	Cordón de 7 alambres	2660.0	100	1.000	Freyssinet	Anclaje de la gama C - AnC15	19C15	19C15



Coeficiente de rozamiento lineal, k	:	0.00126	1/m
Coeficiente de rozamiento angular, μ	:	0.210	1/rad
Penetración de cuña	:	5	mm

5.1.4.2. *Cables*



Cable	Nº tendones	Tipo	SEG-Ini	Dini (m)	SEG-Fin	Dfin (m)	Dias tesado a inyección
FGE1-C1	2	Tipo 1	SEG-1	0.200	SEG-1	0.200	1
FGE2-C1	4	Tipo 1	SEG-1	0.200	SEG-1	0.200	1
FGE3-C1	6	Tipo 1	SEG-1	0.000	SEG-1	0.000	1

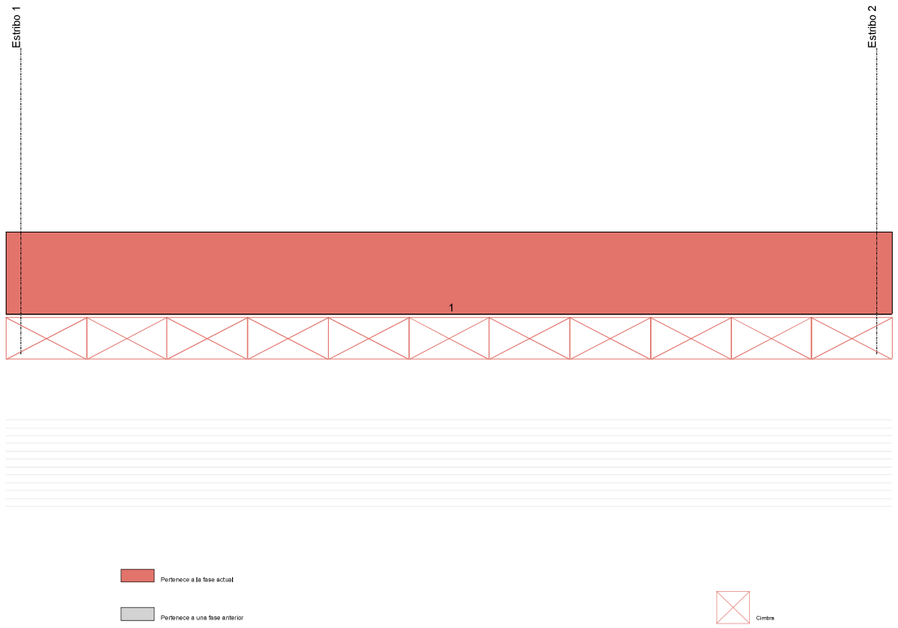
5.1.5. Calendario constructivo

H : Hormigonado
T : Tesado
D: Descimbrado

Número de operaciones de hormigonado, tesado y descimbrado en cada fase

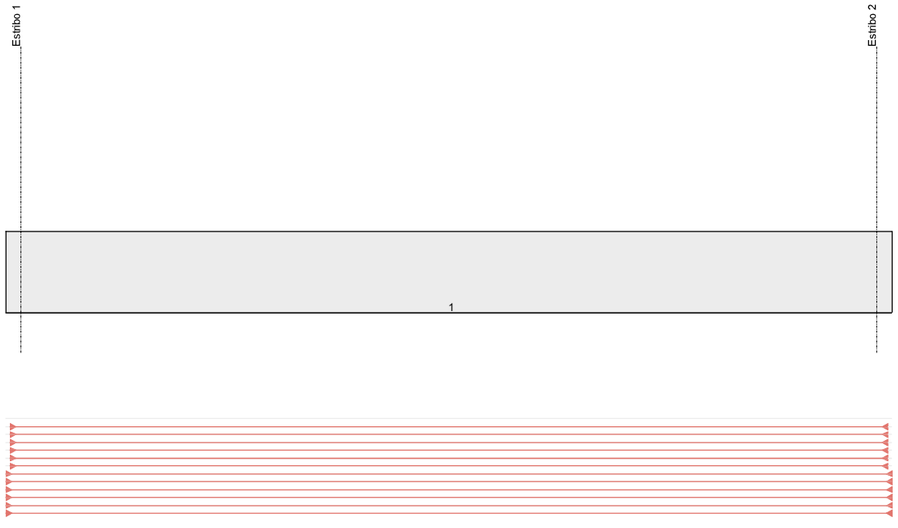
Fase	Día	Nombre	Nº H	Nº T	Nº D
1	0	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1		
2	14	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero		12	1

Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente



Hormigonado	Segmento
1	SEG-1

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero



Tesado	Cable	Fuerza total extremo inicial (kN)	Fuerza total extremo final (kN)
1	FGE1-C1-T1	5273	5273
2	FGE1-C1-T2	5273	5273
3	FGE2-C1-T1	5273	5273
4	FGE2-C1-T2	5273	5273
5	FGE2-C1-T3	5273	5273
6	FGE2-C1-T4	5273	5273
7	FGE3-C1-T1	5273	5273
8	FGE3-C1-T2	5273	5273
9	FGE3-C1-T3	5273	5273
10	FGE3-C1-T4	5273	5273
11	FGE3-C1-T5	5273	5273
12	FGE3-C1-T6	5273	5273

Descimbrado	Segmento
1	SEG-1

Alargamiento de los cables

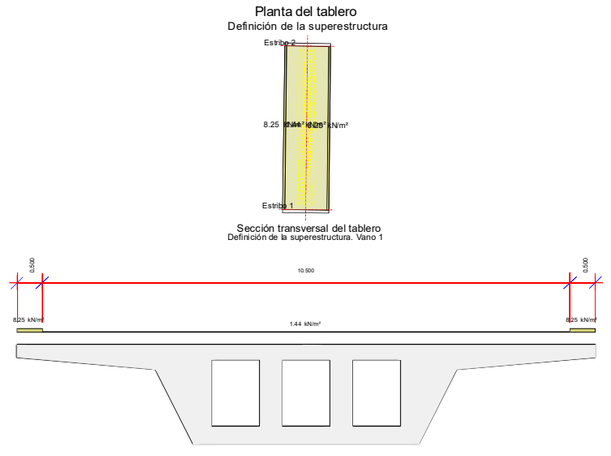
A_1: alargamiento en el extremo 1
Los cables se tesan primero desde el extremo 1 y luego desde el extremo 2
A_2: alargamiento en el extremo 2

Fase	Cable	A_1 (mm)	A_2 (mm)
2	FGE1-C1-T1	289	8
2	FGE1-C1-T2	289	8
2	FGE2-C1-T1	288	8
2	FGE2-C1-T2	288	8
2	FGE2-C1-T3	288	8
2	FGE2-C1-T4	288	8
2	FGE3-C1-T1	298	5
2	FGE3-C1-T2	298	5
2	FGE3-C1-T3	298	5
2	FGE3-C1-T4	298	5
2	FGE3-C1-T5	298	5
2	FGE3-C1-T6	298	5

5.1.6. **Acciones**

5.1.6.1. *Acciones permanentes*

Superestructura





Se consideran 2 hipótesis de carga superficial:

Valor mínimo : $Q_{min} = Q$
Valor máximo : $Q_{max} = Q \cdot (1 + Incremento/100)$

Superestructura en borde izquierdo:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	0.500	8.25	0.0

Superestructura en borde derecho:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	0.500	8.25	0.0

Pavimento:

Peso del pavimento : 1.44 kN/m2
Incremento de carga del pavimento : 50.0 %

Asientos

DA_1: Incremento del descenso de apoyos en las fases constructivas

Fase 1

	DA_1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

Fase 2

	DA_1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

Fase 3

	DA_1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

DA_2: Incremento del descenso de apoyos a tiempo infinito

	DA_2 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

V: Variación de los valores de los descensos de apoyos (%)

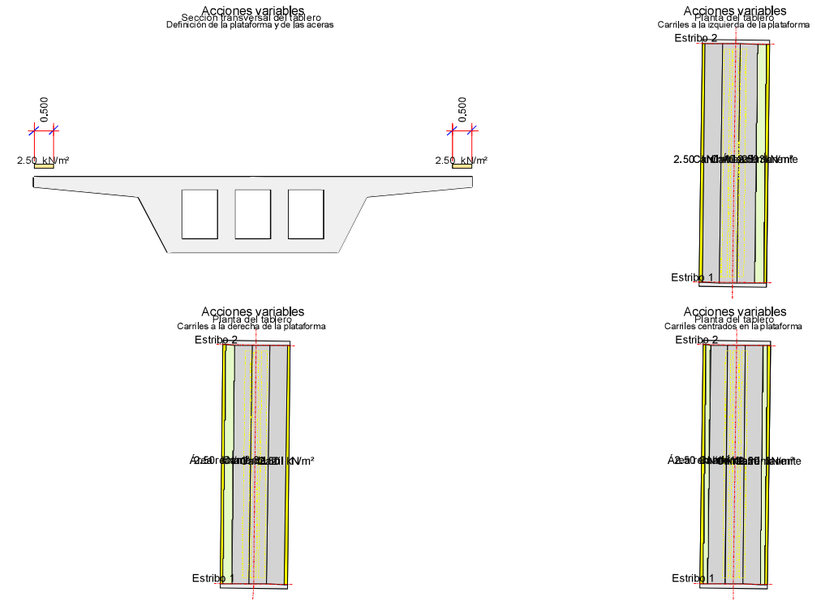
	V (%)
Estribo 1	0.0
Estribo 2	0.0

Reología

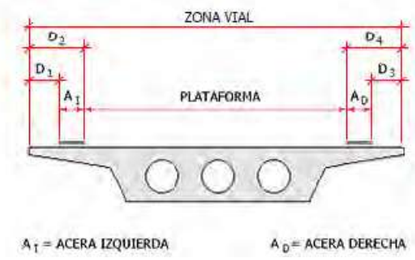
Humedad relativa : 75.0 %

5.1.6.2. Acciones variables

Sobrecargas de uso



- Definición de la zona vial :



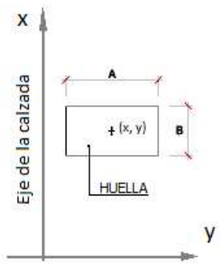
Distancia D_1 : 0.000 m
Distancia D_2 : 0.500 m
Distancia D_3 : 0.000 m
Distancia D_4 : 0.500 m

Tráfico sobre plataforma:

- Ancho de los carriles :

Punto	Ancho de plataforma (m)	Ancho de carril (m)
1	0.000	0.000
2	3.000	3.000
3	5.399	3.000
4	5.400	2.700
5	6.000	3.000
6	1000.000	3.000

- Definición de las ruedas del vehículo pesado :



Rueda	X (m)	Y (m)
1	0.000	-1.000
2	0.000	1.000
3	1.200	-1.000
4	1.200	1.000

- Huellas de las ruedas del vehículo pesado :

Anchura, A : 0.400 m
Longitud, B : 0.400 m

- Valores característicos de las cargas :

Situación	Carga por rueda (kN)	Sobrecarga repartida (kN/m^2)
Carril número 1	150.00	9.00
Carril número 2	100.00	2.50
Carril número 3	50.00	2.50
Resto de carriles	0.00	2.50
Área remanente	0.00	2.50

Modelo de cargas LM2:

Rueda	Y (m)	Carga por rueda (kN)
1	-1.000	200.00
2	1.000	200.00

Anchura, A : 0.600 m
Longitud, B : 0.350 m

Coeficiente de amplificación dinámica : 1

Tráfico sobre zona peatonal:

- Sobrecargas repartidas (valor reducido) :
Zona peatonal izquierda : 2.50 kN/m^2
Zona peatonal derecha : 2.50 kN/m^2

Acciones horizontales

Altura de aplicación de la fuerza centrífuga : 0.000 m
Altura de aplicación de la fuerza frenado : 0.000 m

La altura se mide a partir de la superficie de la calzada.

Coeficientes de excentricidad

s_1: distancia del inicio del tramo al origen del puente
s_2: distancia del final del tramo al origen del puente
c1: valor del coeficiente en el inicio del tramo
c_2: valor del coeficiente al final del tramo
Los valores se interpolan linalmente entre los extremos de cada tramo

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión negativa

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	42.820	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión positiva

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	42.820	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante negativo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	42.820	1.100	1.100

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante positivo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	42.820	1.100	1.100

Viento

Acción del viento

Velocidad básica del viento : 29.0 m/s

Coeficiente de exposición : 1.500

Coeficientes de fuerza en el tablero

En dirección transversal : 0.900
En dirección vertical : 0.900

Coeficientes de fuerza en las pilas

Cálculo automático.
Altura de la barandilla opaca al viento : 1.800 m
Altura equivalente a la sobrecarga de uso : 2.000 m

Combinaciones de viento :

$VI_SS_1 = 1.0 \cdot VI_SS_L + 0.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$
$VI_SS_2 = 0.0 \cdot VI_SS_L + 1.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$

$VI_CS_1 = 1.0 \cdot VI_CS_L + 0.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$
$VI_CS_2 = 0.0 \cdot VI_CS_L + 1.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$

Tipos de combinaciones consideradas de viento:

VI_SS_1: Combinación nº1 de viento sin sobrecarga
VI_SS_2: Combinación nº2 de viento sin sobrecarga
VI_CS_1: Combinación nº1 de viento con sobrecarga
VI_CS_2: Combinación nº2 de viento con sobrecarga

VI_SSL, VI_SST, VI_SS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical
VI_CSL, VI_CST, VI_CS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Temperatura

Temperatura en el momento de finalización de la estructura :

Mínimo valor de la temperatura	:	0.0 ºC
Máximo valor de la temperatura	:	40.0 ºC
Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura	:	20.0 ºC
Temperatura en el momento de la disposición de las juntas	:	20.0 ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior	:	15.0 ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior	:	15.0 ºC

5.1.6.3. *Acciones accidentales*

Sismo

Espectro según normativa.
Método de combinación modal : CQC (Complete Quadratic Combination).

Definición de la acción sísmica

Tipo de suelo : B

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392 m/s^2
Factor de importancia	:	1.000

Sismo longitudinal : Espectro de diseño
Sismo transversal : Espectro de diseño
Sismo vertical : Espectro de diseño

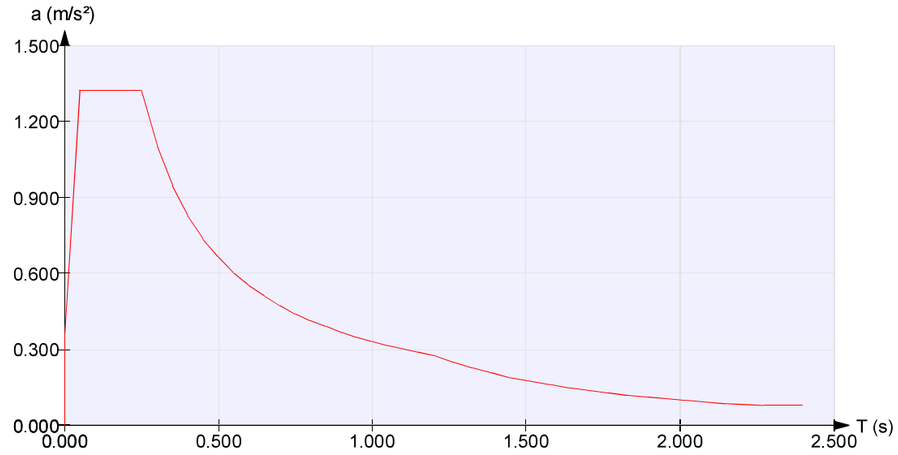
Tipo de espectro : Tipo 2 (ver 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Índice de amortiguamiento, ξ	:	5.0 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

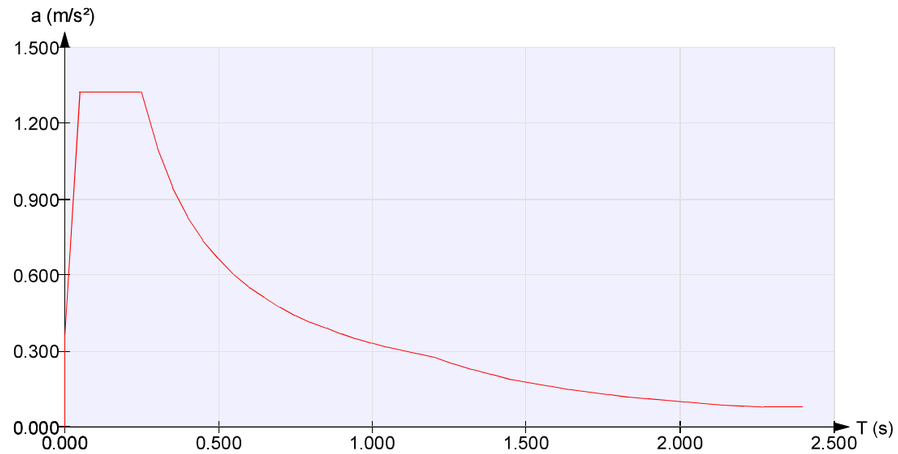
Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

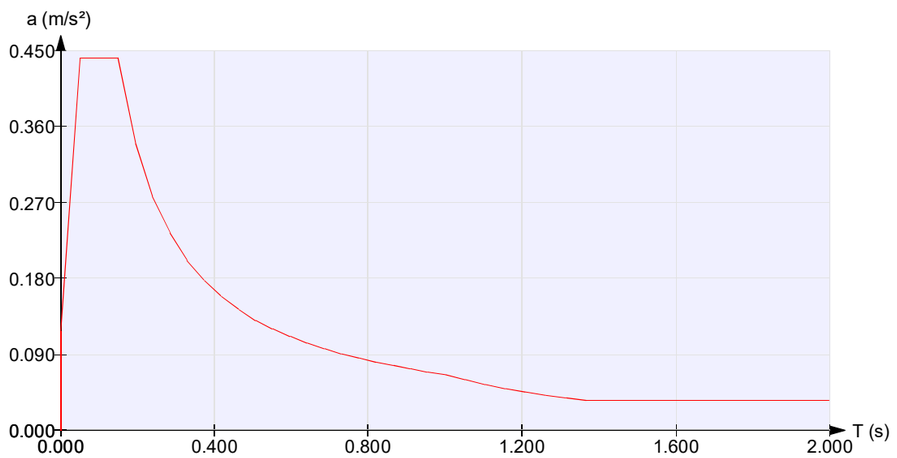
Espectro longitudinal :



Espectro transversal :



Espectro vertical :



Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

5.1.7. Seguridad

5.1.7.1. *Seguridad I*

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Superestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00

Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrostático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (Situación accidental)	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	0.00	0.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.40	0.40	0.00
Sobrecarga de uso interior	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Temperatura.	0.60	0.60	0.50
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrostático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico	1.00	1.00	1.00

ψ_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.000

5.1.7.2. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Flechas relativas admisibles en los tableros (f)

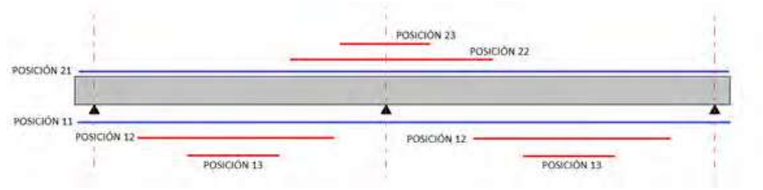
Valor frecuente de la sobrecarga de uso. f < 1 / 1200.0

5.1.8. Armadura

5.1.8.1. *Recubrimientos geométricos*

Tablero	:	35	mm

5.1.8.2. *Armaduras. Refuerzo*



Resultados finales

Vano	Posición 12	Posición 13
1	Sí	No

5.1.9. Contraflechas

No se definen las contraflechas.

5.1.10. Configuración del cálculo

5.1.10.1. *Opciones generales*

Diagramas tenso-deformacionales

Diagramas a utilizar en el cálculo evolutivo de esfuerzos y de tensiones de la estructura:
Diagramas no lineales

Instantes de cálculo a considerar en las verificaciones estructurales

Nº	Fase	Tensiones	Deformaciones	Fisuración	Flexión/Cortante
1	Hormigonado de segmentos de puente	Sí	Sí	No	Sí
2	Tesado de los cables y descimbrado del tablero	Sí	Sí	No	Sí
3	Disposición de la superestructura	Sí	Sí	No	Sí
4	Apertura al tráfico	Sí	Sí	No	Sí
5	Tiempo infinito	Sí	Sí	Sí	Sí

Hipótesis de esfuerzos a considerar en las verificaciones estructurales

Hipótesis	Esfuerzo	Tensiones	Flexión	Cortante
1	Axil	Sí	Sí	Sí
2	Cortante vertical	No	No	Sí
3	Momento torsor	No	No	Sí
4	Momento flector	Sí	Sí	No

Configuración de intervalos de interación en el tiempo

Número mínimo de días en el proceso constructivo:	:	3
Número máximo de días en el proceso constructivo:	:	5
Número de intervalos entre tráfico y tiempo infinito:	:	5

Modelo de cálculo

Modelo completo: se consideran las zapatas/encepados y pilotes en las pilas

Cálculo del postesado

Incremento de longitud a considerar en el cálculo de postesado	:	0.250	m

Armaduras longitudinales para el cálculo evolutivo de la estructura

Cuantía inical de cálculo	:	30.0	mm^2/m

Configuración del cálculo a cortante/torsión

Coeficiente de reducción del espesor eficaz a torsión en sección aligerada	:	1.000
Coeficiente de reducción del espesor eficaz a torsión en sección maciza	:	0.600

Cálculo automático del valor del ángulo de las bielas de compresión

Ángulo de las bielas de compresión	:	30.0	º

Configuración del cálculo a fisuración

Cálculo a fisuración: se considera que la sección no ha fisurado previamente

Configuración del cálculo a rasante

μ, Coeficiente de rozamiento de la junta	:	0.600	
c, Adherencia de la junta	:	516.81	kN/m^2
K_1, fracción de la resistencia del hormigón	:	0.200	
k_2, resistencia límite a rasante	:	562.50	kN/m^2

5.1.10.2. *Secciones de cálculo*

Secciones de cálculo a considerar en las verificaciones estructurales

Nº	Segmento	Vano	Sección	s	Tensiones	Fisuración	Flexión/Cortante
1	SEG-1	1	Sección 1	0.000	Sí	Sí	Sí
2	SEG-1	1	Sección 2	0.200	Sí	Sí	Sí
3	SEG-1	1	Sección 3	0.200	Sí	Sí	Sí
4	SEG-1	1	Sección 4	0.750	Sí	Sí	Sí
5	SEG-1	1	Sección 5	0.750	Sí	Sí	Sí
6	SEG-1	1	Sección 6	1.020	Sí	Sí	Sí
7	SEG-1	1	Sección 7	1.020	No	No	No

8	SEG-1	1	Sección 8	1.750	Sí	Sí	Sí
9	SEG-1	1	Sección 9	1.750	Sí	Sí	Sí
10	SEG-1	1	Sección 10	3.059	Sí	Sí	Sí
11	SEG-1	1	Sección 11	3.059	No	No	No
12	SEG-1	1	Sección 12	5.098	Sí	Sí	Sí
13	SEG-1	1	Sección 13	5.098	No	No	No
14	SEG-1	1	Sección 14	7.137	Sí	Sí	Sí
15	SEG-1	1	Sección 15	7.137	No	No	No
16	SEG-1	1	Sección 16	9.176	Sí	Sí	Sí
17	SEG-1	1	Sección 17	9.176	No	No	No
18	SEG-1	1	Sección 18	11.215	Sí	Sí	Sí
19	SEG-1	1	Sección 19	11.215	No	No	No
20	SEG-1	1	Sección 20	13.254	Sí	Sí	Sí
21	SEG-1	1	Sección 21	13.254	No	No	No
22	SEG-1	1	Sección 22	15.293	Sí	Sí	Sí
23	SEG-1	1	Sección 23	15.293	No	No	No
24	SEG-1	1	Sección 24	17.332	Sí	Sí	Sí
25	SEG-1	1	Sección 25	17.332	No	No	No
26	SEG-1	1	Sección 26	19.371	Sí	Sí	Sí
27	SEG-1	1	Sección 27	19.371	No	No	No
28	SEG-1	1	Sección 28	21.410	Sí	Sí	Sí
29	SEG-1	1	Sección 29	21.410	No	No	No
30	SEG-1	1	Sección 30	23.449	Sí	Sí	Sí
31	SEG-1	1	Sección 31	23.449	No	No	No
32	SEG-1	1	Sección 32	25.488	Sí	Sí	Sí
33	SEG-1	1	Sección 33	25.488	No	No	No
34	SEG-1	1	Sección 34	27.527	Sí	Sí	Sí
35	SEG-1	1	Sección 35	27.527	No	No	No
36	SEG-1	1	Sección 36	29.566	Sí	Sí	Sí
37	SEG-1	1	Sección 37	29.566	No	No	No
38	SEG-1	1	Sección 38	31.605	Sí	Sí	Sí
39	SEG-1	1	Sección 39	31.605	No	No	No
40	SEG-1	1	Sección 40	33.644	Sí	Sí	Sí
41	SEG-1	1	Sección 41	33.644	No	No	No
42	SEG-1	1	Sección 42	35.683	Sí	Sí	Sí
43	SEG-1	1	Sección 43	35.683	No	No	No
44	SEG-1	1	Sección 44	37.722	Sí	Sí	Sí
45	SEG-1	1	Sección 45	37.722	No	No	No
46	SEG-1	1	Sección 46	39.761	Sí	Sí	Sí
47	SEG-1	1	Sección 47	39.761	No	No	No
48	SEG-1	1	Sección 48	41.070	Sí	Sí	Sí
49	SEG-1	1	Sección 49	41.070	Sí	Sí	Sí
50	SEG-1	1	Sección 50	41.800	Sí	Sí	Sí
51	SEG-1	1	Sección 51	41.800	No	No	No
52	SEG-1	1	Sección 52	42.070	Sí	Sí	Sí
53	SEG-1	1	Sección 53	42.070	Sí	Sí	Sí
54	SEG-1	1	Sección 54	42.620	Sí	Sí	Sí
55	SEG-1	1	Sección 55	42.620	Sí	Sí	Sí
56	SEG-1	1	Sección 56	42.820	Sí	Sí	Sí

5.1.10.3. *Frecuencias*

Error en frecuencias	:	0.0 %
Error del modo de vibración	:	0.5 %

5.1.11. Modo de cálculo

Cálculo definitivo.

5.2. *Tablero. Análisis Longitudinal. Cálculo Del Puente*

Se genera un modelo donde el tablero se representa mediante elementos finitos tipo barra
Se genera un modelo diferente para cada una de las fases constructivas del puente

5.3. *Tablero. Análisis Longitudinal. Modos De Vibración*

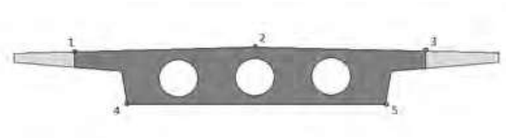
Frecuencias y periodos

Modo	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Error vectorial (unitario)
1	0.520	1.922430	0.000
2	0.521	1.918889	0.000
3	0.850	1.176124	0.000
4	2.144	0.466497	0.000
5	8.107	0.123357	0.000
6	15.816	0.063228	0.000
7	16.408	0.060945	0.000
8	24.132	0.041439	0.000
9	31.022	0.032235	0.000
10	38.383	0.026053	0.001

5.4. *Tablero. Análisis Longitudinal. Cálculo Tensional*

5.4.1. Resumen de la comprobación del cálculo tensional

Puntos de control de tensiones :



P8: Puntos correspondientes al perímetro definido por la distancia 'd ' (definida según la normativa) alrededor de las vainas de las armaduras activas

Se muestran las tensiones más desfavorables de los perímetros P6 de todas las armaduras activas
$\sigma_{calc\ C}$: Tensión de compresión de cálculo.
$\sigma_{adm\ C}$: Tensión de compresión admisible.
$\sigma_{calc\ T}$: Tensión de tracción de cálculo.
$\sigma_{adm\ T}$: Tensión de tracción admisible.

Se listan los valores más desfavorables de todas las secciones.

S_d: Distancia del punto al inicio del puente según la directriz

Tensiones de compresión :

Combinación	Fase	Pto.	S_d (m)	$\sigma_{calc\ C}$ (MPa)	$\sigma_{adm\ C}$ (MPa)	Verifica
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de	4	0.000	0.00	0.00	Sí

	puente					
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	21.410	3.29	17.90	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	21.410	3.29	17.90	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	21.410	3.29	17.90	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	1.750	13.60	17.90	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	1.750	13.60	17.90	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	21.410	3.29	39.79	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	21.410	3.29	39.79	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	21.410	3.29	39.79	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	1.750	13.60	39.79	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	1.750	13.60	39.79	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	21.410	3.29	23.87	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	21.410	3.29	23.87	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	21.410	3.29	23.87	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	1.750	13.60	23.87	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	1.750	13.60	23.87	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	21.410	4.84	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	21.410	4.84	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	21.410	4.84	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	1.750	12.58	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	1.750	12.58	20.25	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	21.410	4.84	45.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	21.410	4.84	45.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	21.410	4.84	45.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	1.750	12.58	45.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	1.750	12.58	45.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	21.410	4.84	27.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	21.410	4.84	27.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	21.410	4.84	27.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	1.750	12.58	27.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	1.750	12.58	27.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	21.410	4.86	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	21.410	4.86	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	21.410	4.86	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	1.750	12.44	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	1.750	12.44	20.25	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	21.410	8.20	45.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	21.410	8.20	45.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	21.410	8.20	45.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	1.750	12.44	45.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	1.750	12.44	45.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	1	21.410	9.44	27.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	2	21.410	9.44	27.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	3	21.410	9.44	27.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	4	1.750	12.60	27.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	5	1.750	12.56	27.00	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	1	21.410	5.42	20.25	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	2	21.410	5.42	20.25	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	3	21.410	5.42	20.25	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	4	1.750	10.04	20.25	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	5	1.750	10.04	20.25	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	1	21.410	8.73	45.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	2	21.410	8.73	45.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	3	21.410	8.73	45.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	4	1.750	10.04	45.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	5	1.750	10.04	45.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	1	21.410	9.97	27.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	2	21.410	9.97	27.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	3	21.410	9.97	27.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	4	1.750	10.20	27.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	5	1.750	10.16	27.00	Sí

Tensiones de tracción :

Combinación	Fase	Pto.	S_d (m)	$\sigma_{calc\ T}$ (MPa)	$\sigma_{adm\ T}$ (MPa)	Verifica
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		

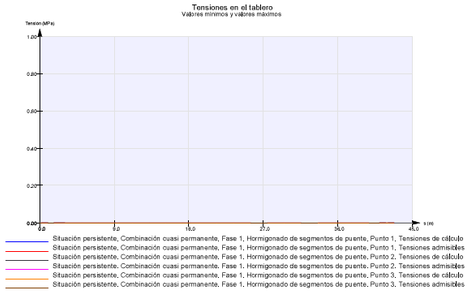
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-2.63		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.000	-2.63		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-2.63		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	9.25		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	9.25		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	6.95		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-2.63		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.000	-2.63		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-2.63		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	9.25		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	9.25		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	6.95	0.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-2.63		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.000	-2.63		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-2.63		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	9.25		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	9.25		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	6.95		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-2.35		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-2.35		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-2.35		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	9.05		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	9.05		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	6.68		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-2.35		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-2.35		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-2.35		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	9.05		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	9.05		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	6.68	0.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-2.35		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-2.35		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-2.35		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	9.05		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	9.05		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	6.68		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-2.33		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-2.33		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-2.33		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	9.00		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	9.00		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	6.63		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-2.33		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-2.33		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-2.33		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	9.00		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	9.00		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	6.63	0.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-2.33		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-2.33		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-2.33		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	9.00		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	9.00		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	6.63		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	1	0.000	-2.06		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	2	0.000	-2.06		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	3	0.000	-2.06		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	4	0.000	7.71		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	5	0.000	7.71		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	8	0.000	5.63		
Frecuente	Tiempo infinito	1	0.000	-2.06		
Frecuente	Tiempo infinito	2	0.000	-2.06		
Frecuente	Tiempo infinito	3	0.000	-2.06		
Frecuente	Tiempo infinito	4	0.000	7.71		
Frecuente	Tiempo infinito	5	0.000	7.71		
Frecuente	Tiempo infinito	8	0.000	5.63	0.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	1	0.000	-2.06		
Característica	Tiempo infinito	2	0.000	-2.06		
Característica	Tiempo infinito	3	0.000	-2.06		
Característica	Tiempo infinito	4	15.293	-0.46		
Característica	Tiempo infinito	5	15.293	-0.47		
Característica	Tiempo infinito	8	15.293	-0.37		

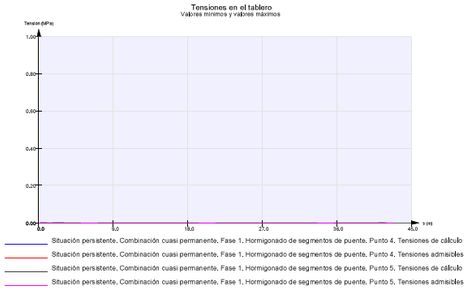
5.4.2. Tensiones E.L. Servicio (incluye acciones variables)

Puntos de control de tensiones :

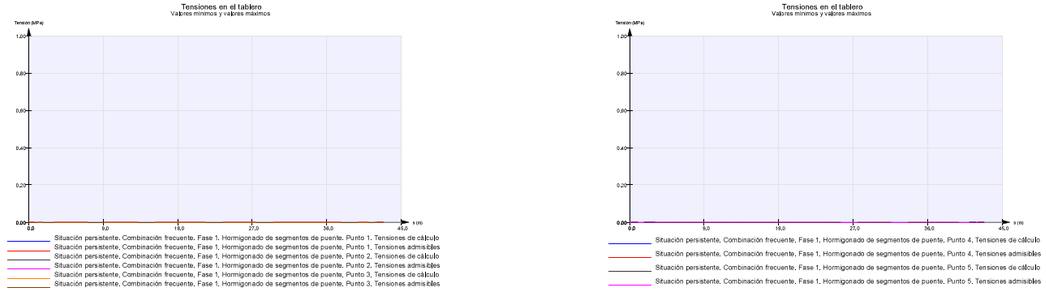


5.4.2.1. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*

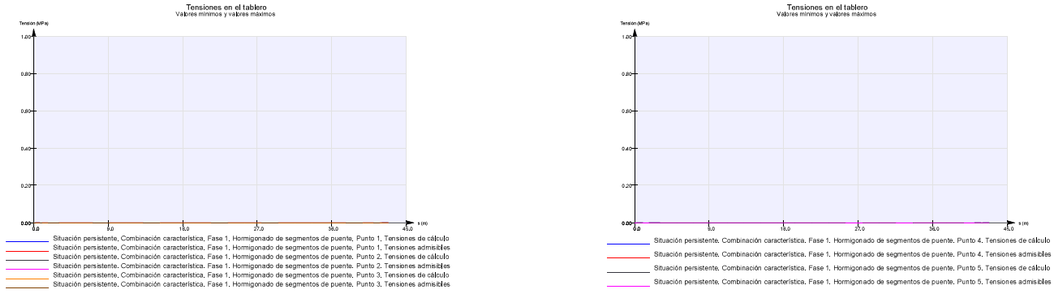




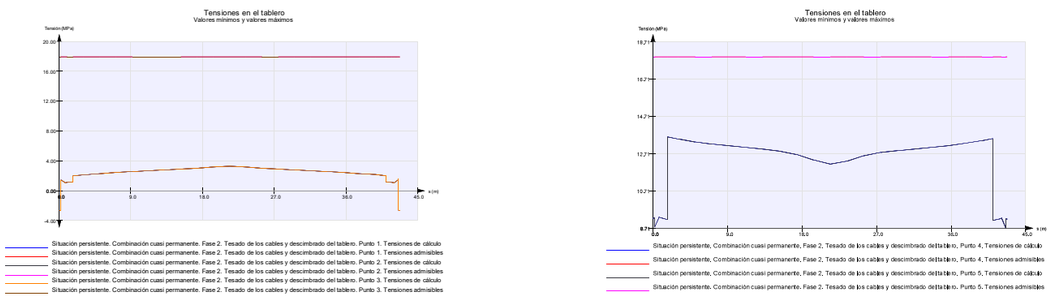
5.4.2.2. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*



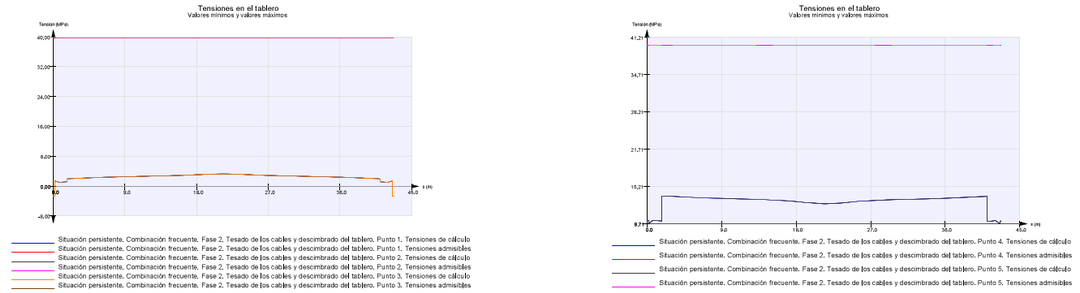
5.4.2.3. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*



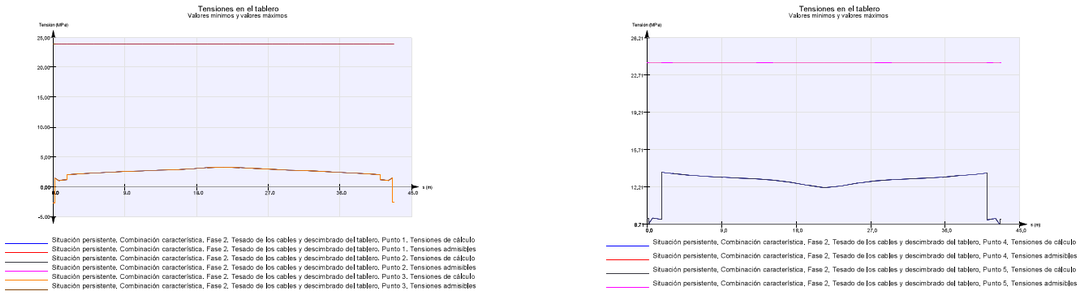
5.4.2.4. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*



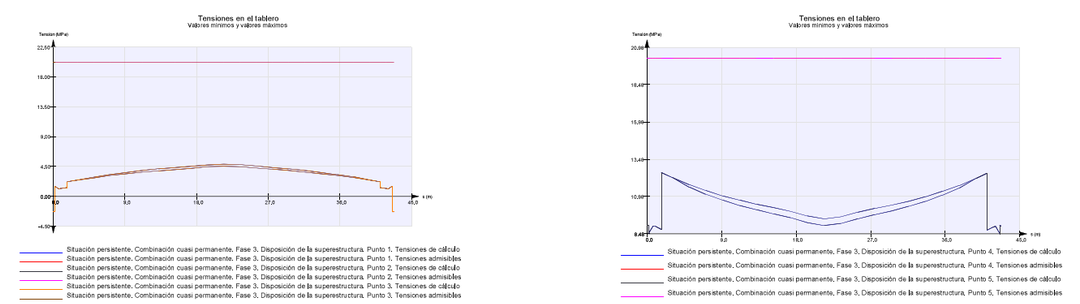
5.4.2.5. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*



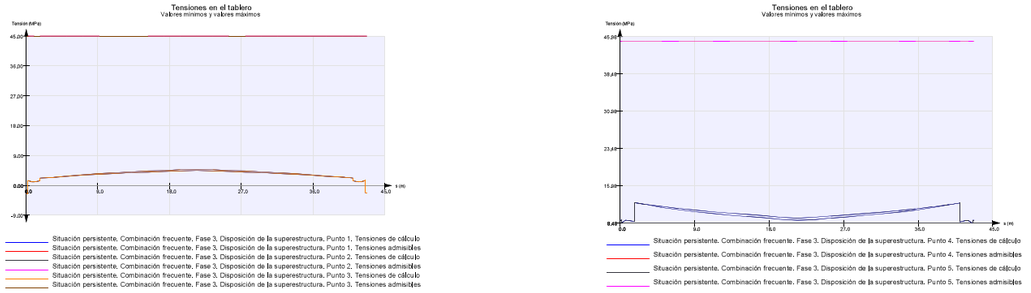
5.4.2.6. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*



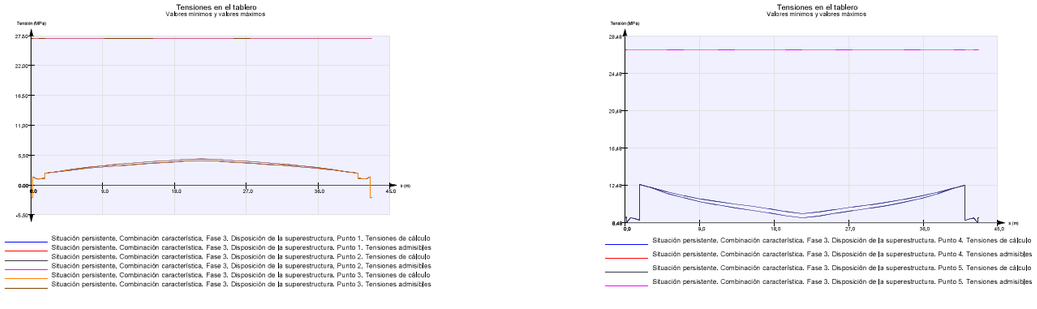
5.4.2.7. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 3. Disposición de la superestructura*



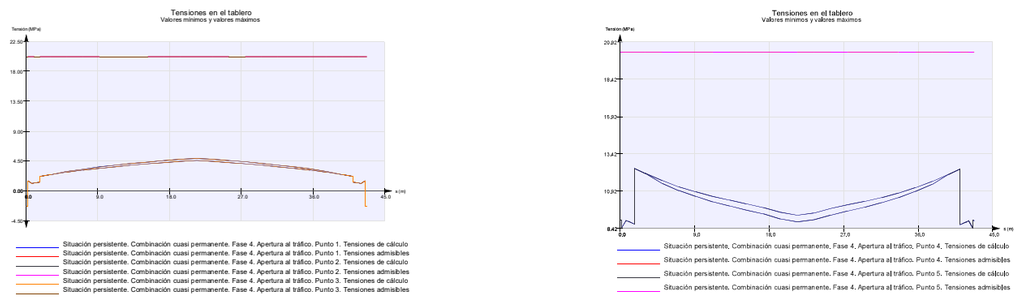
5.4.2.8. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 3. Disposición de la superestructura*



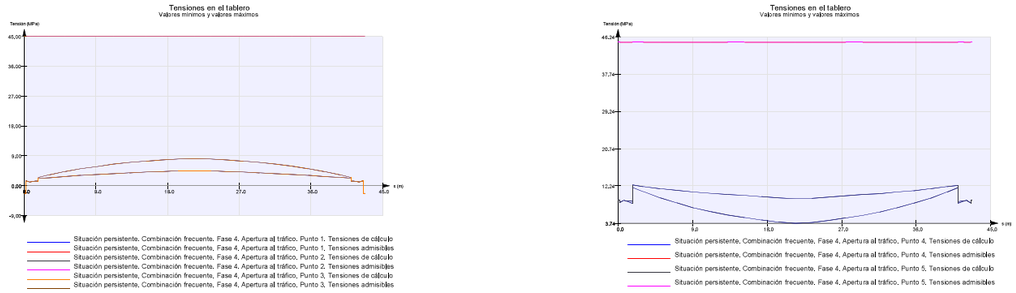
5.4.2.9. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 3. Disposición de la superestructura*



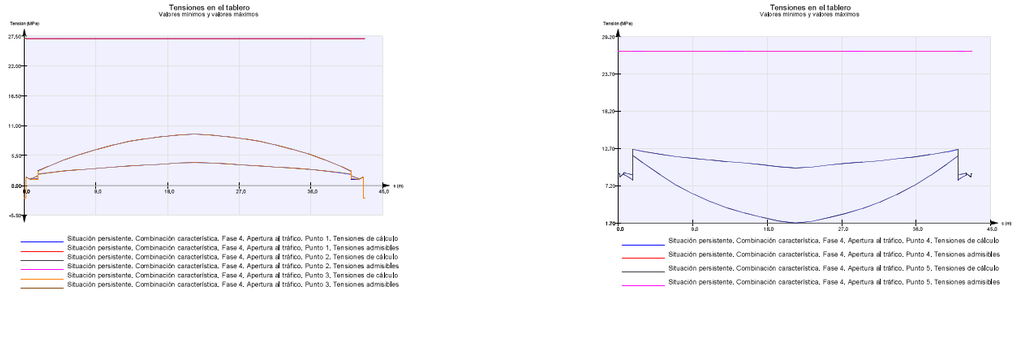
5.4.2.10. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 4. Apertura al tráfico*



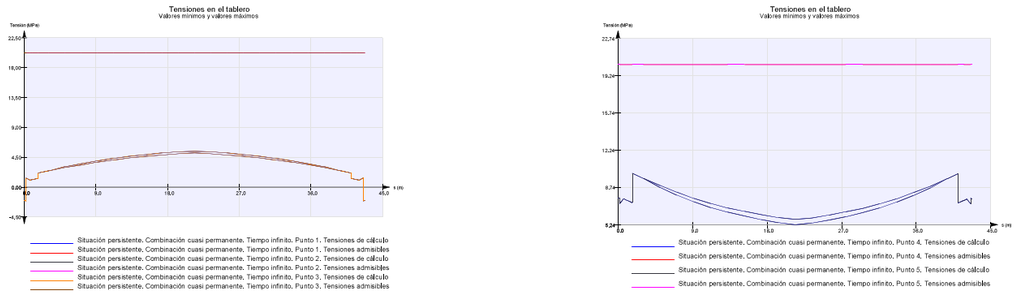
5.4.2.11. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 4. Apertura al tráfico*



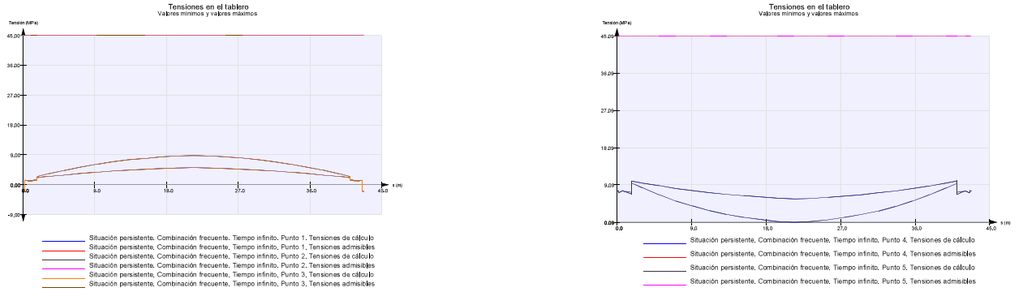
5.4.2.12. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 4. Apertura al tráfico*



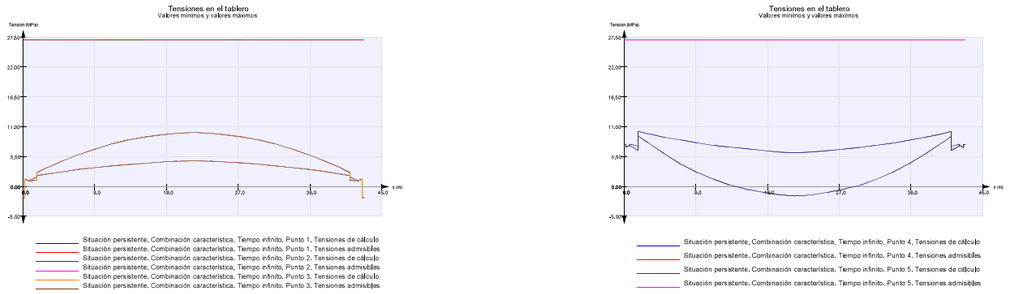
5.4.2.13. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Tiempo infinito*



5.4.2.14. *Situación persistente. Combinación frecuente. Tiempo infinito*



5.4.2.15. *Situación persistente. Combinación característica. Tiempo infinito*



5.5. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Flexión*

5.5.1. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

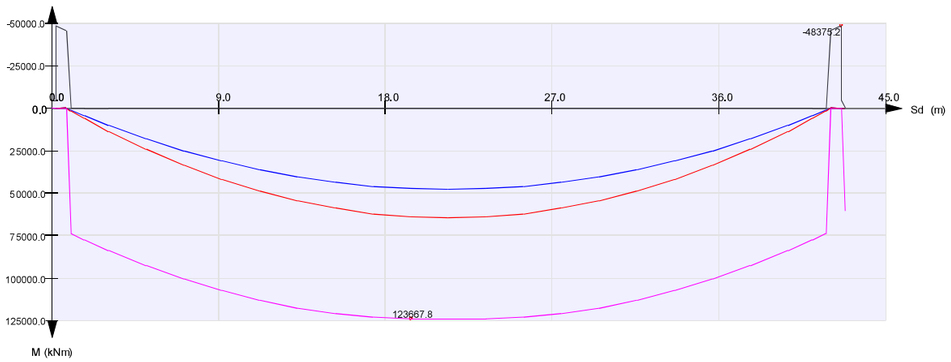


5.5.2. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento de cálculo. Flexión positiva

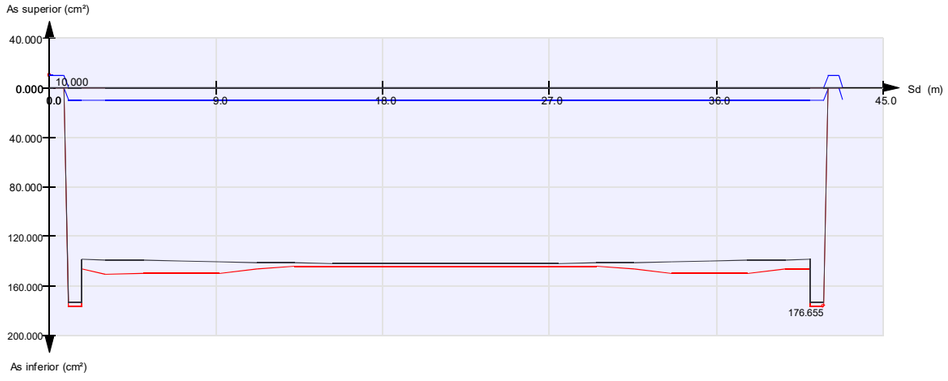
Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento último. Flexión negativa

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras de cálculo

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras geométricas mínimas

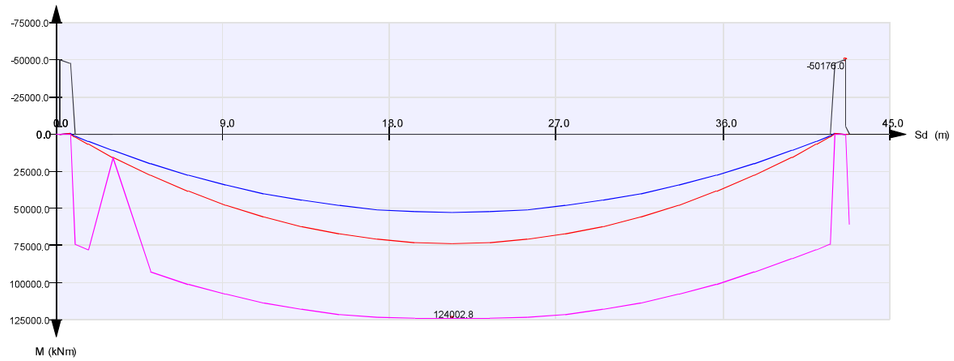
Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras mecánicas mínimas

5.5.3. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión positiva

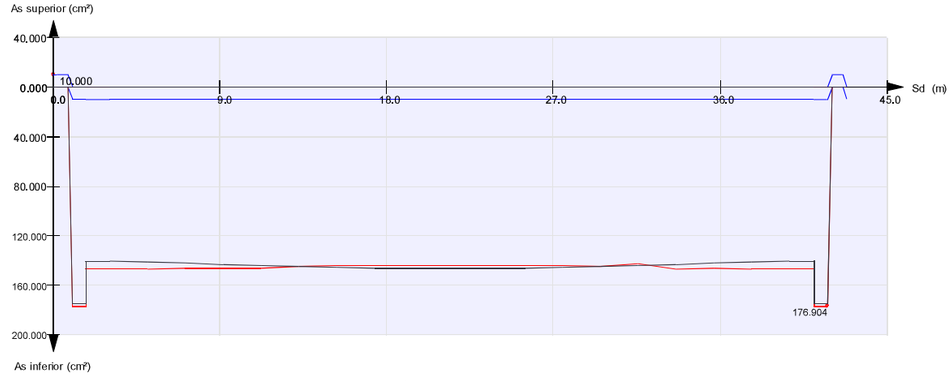
Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras de cálculo

Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras geométricas mínimas

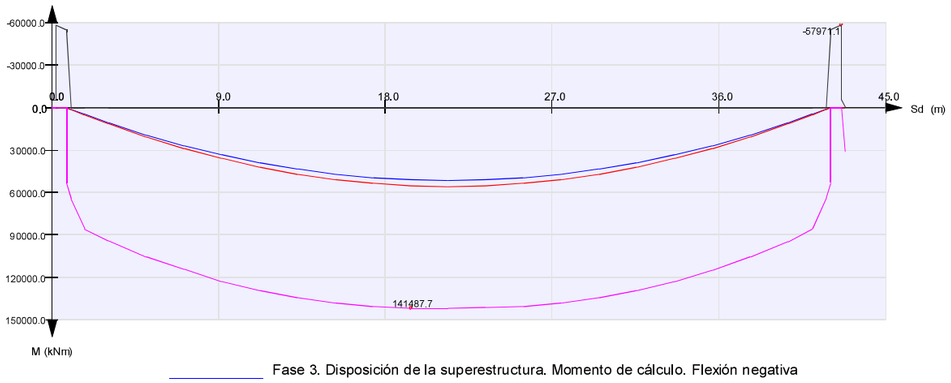
Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras mecánicas mínimas

5.5.4. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión positiva

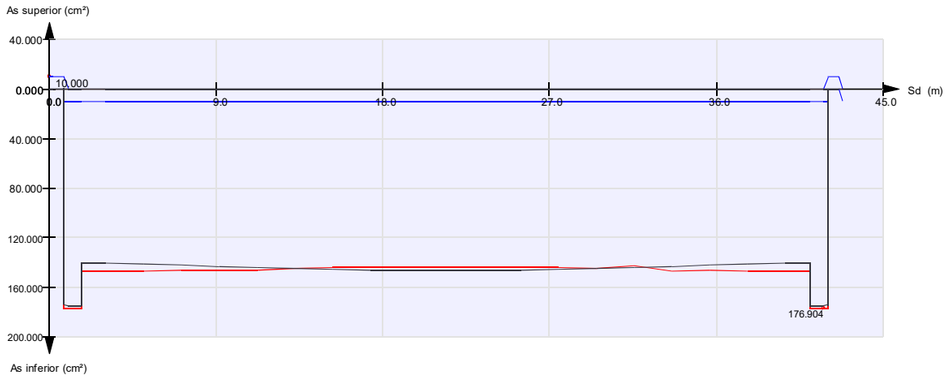
Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras de cálculo

Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras geométricas mínimas

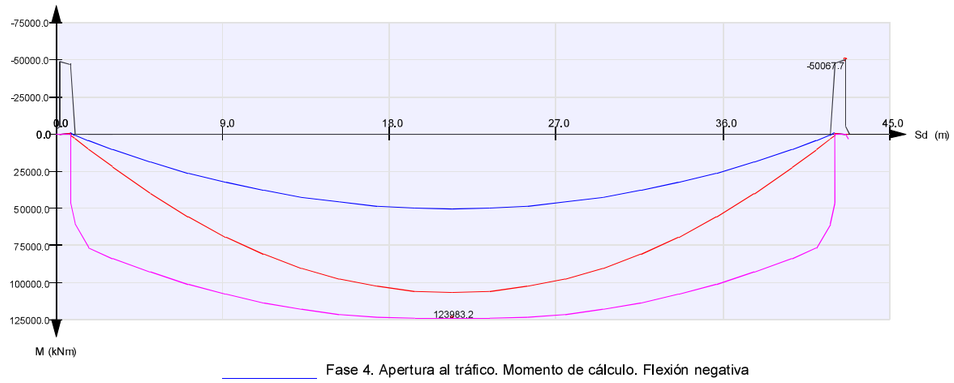
Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras mecánicas mínimas

5.5.5. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión positiva

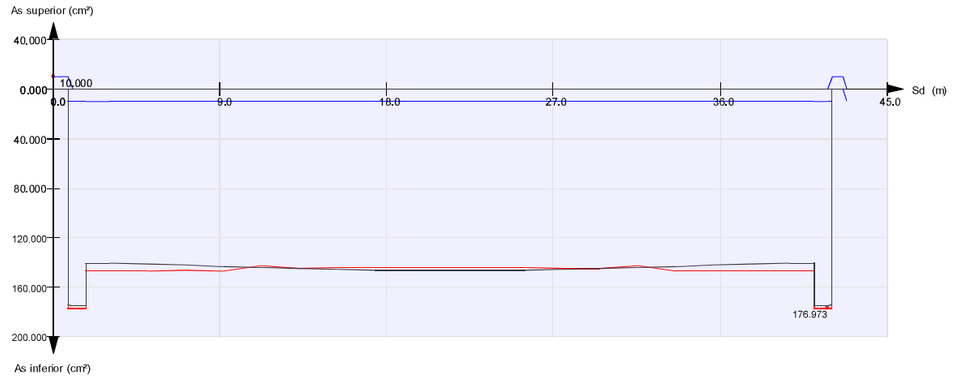
Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras de cálculo

Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras geométricas mínimas

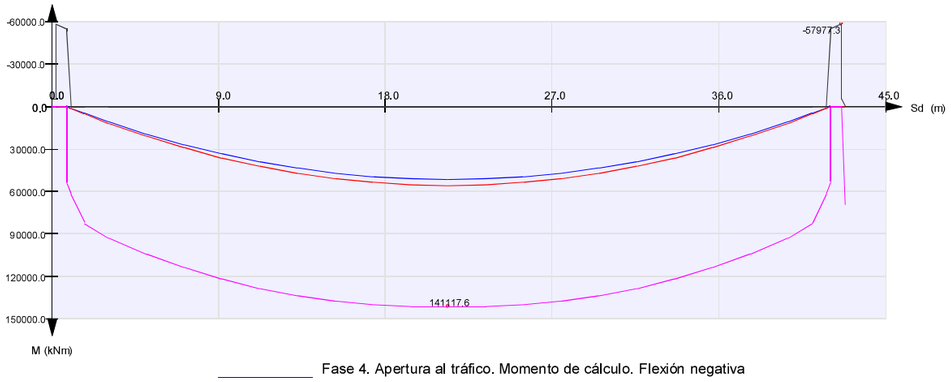
Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras mecánicas mínimas

5.5.6. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión positiva

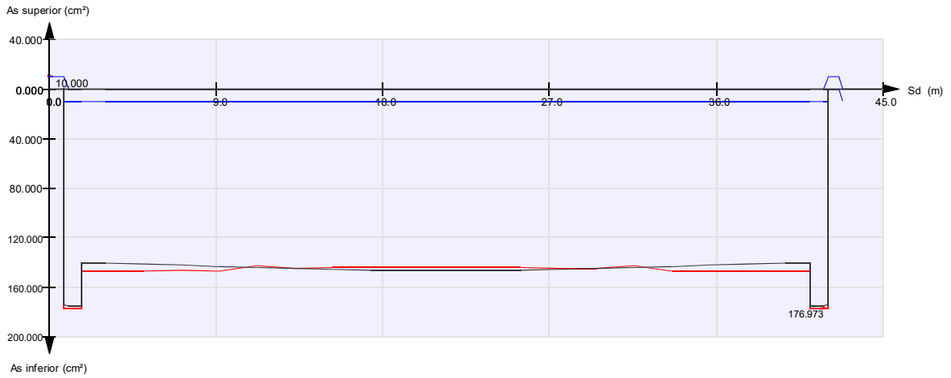
Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras de cálculo

Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras geométricas mínimas

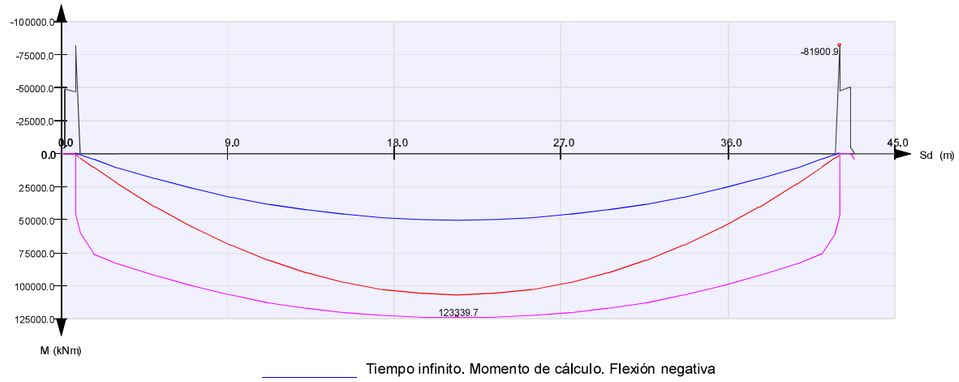
Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras mecánicas mínimas

5.5.7. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión positiva

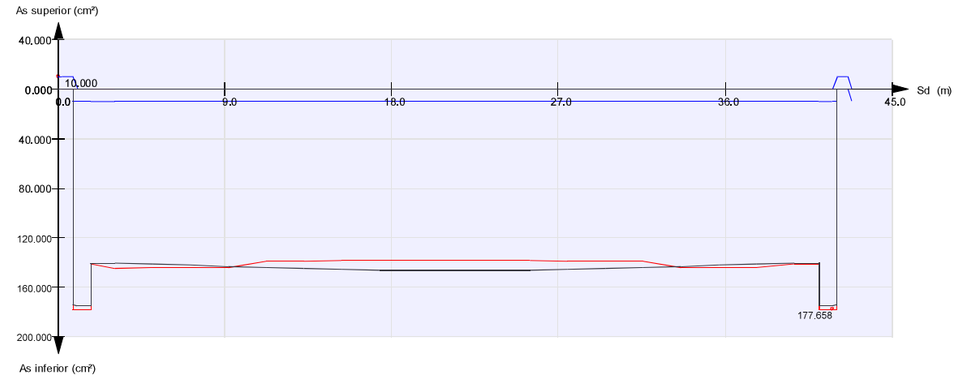
Tiempo infinito. Momento último. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Tiempo infinito. Armaduras de cálculo

Tiempo infinito. Armaduras geométricas mínimas

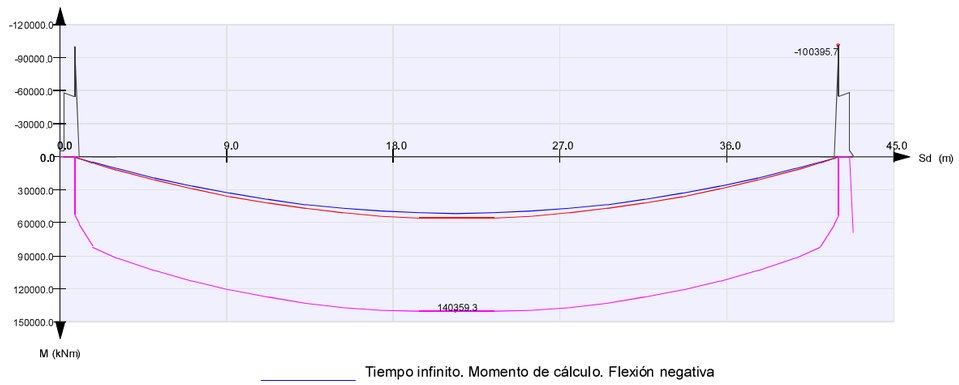
Tiempo infinito. Armaduras mecánicas mínimas

5.5.8. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión positiva

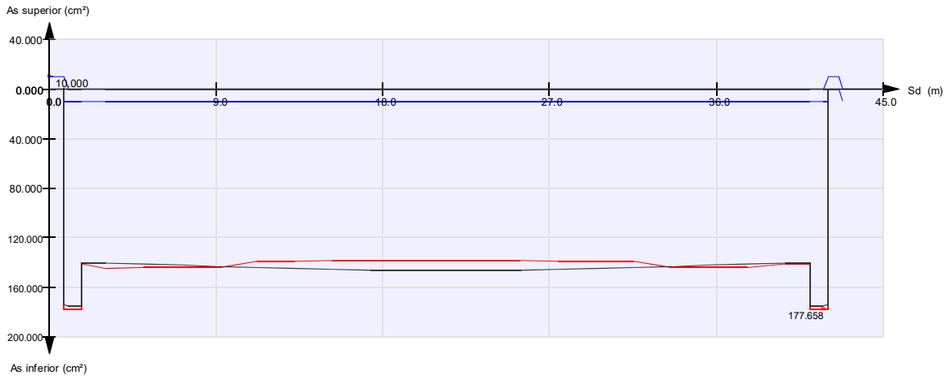
Tiempo infinito. Momento último. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Tiempo infinito. Armaduras de cálculo

Tiempo infinito. Armaduras geométricas mínimas

Tiempo infinito. Armaduras mecánicas mínimas

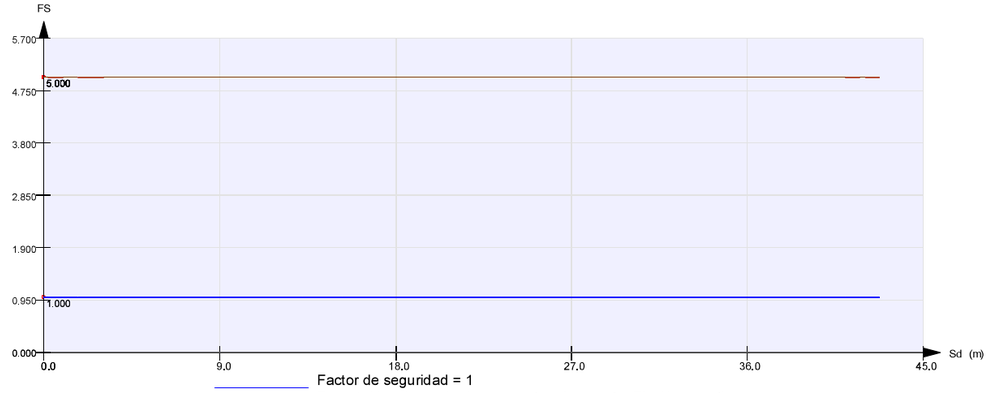
5.5.9. Factores de seguridad

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Factor de seguridad



Factor de seguridad = 1

Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Flexión negativa

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Flexión negativa

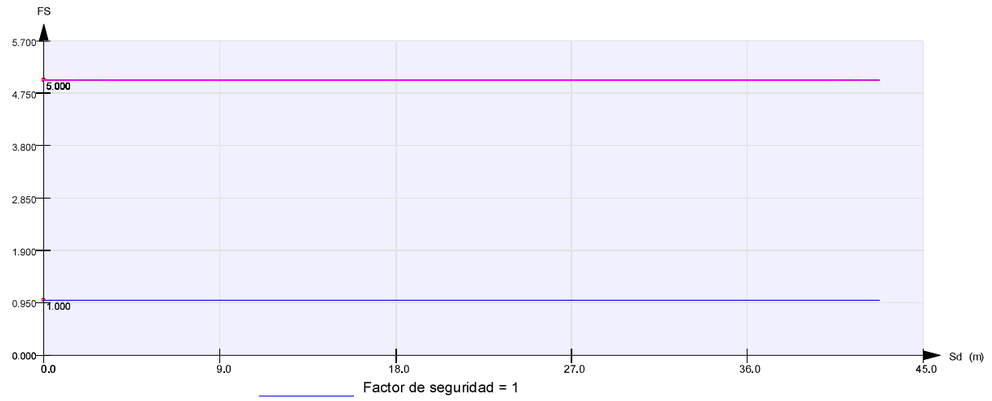
Tiempo infinito. Flexión negativa

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Factor de seguridad



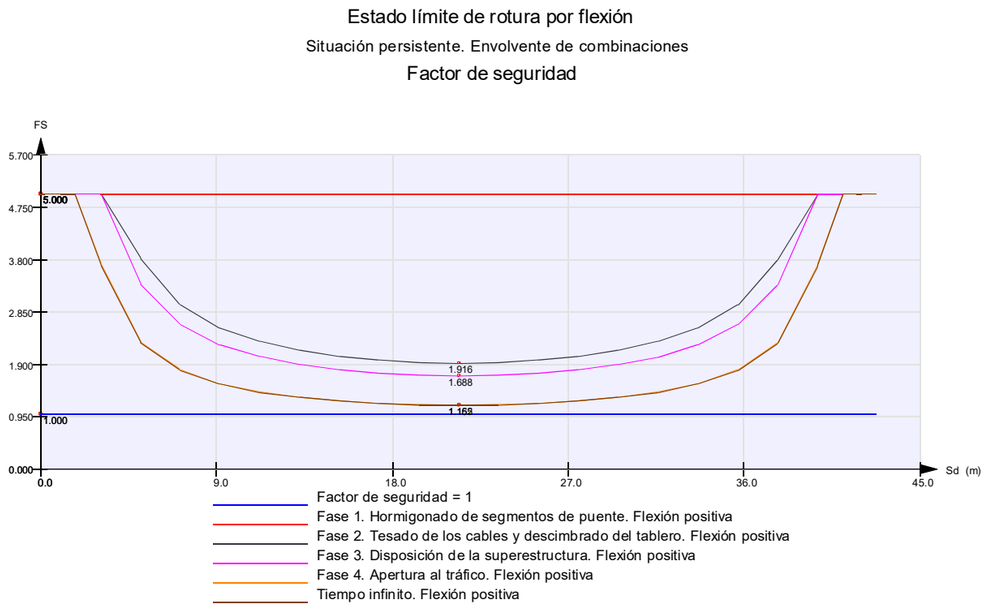
Factor de seguridad = 1

Fase 3. Disposición de la superestructura. Flexión negativa

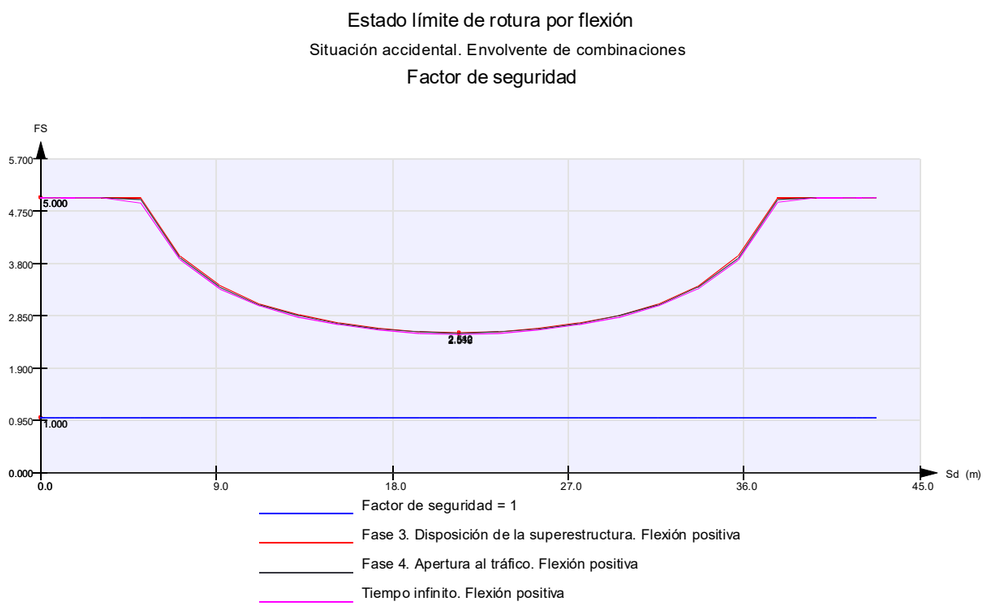
Fase 4. Apertura al tráfico. Flexión negativa

Tiempo infinito. Flexión negativa

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

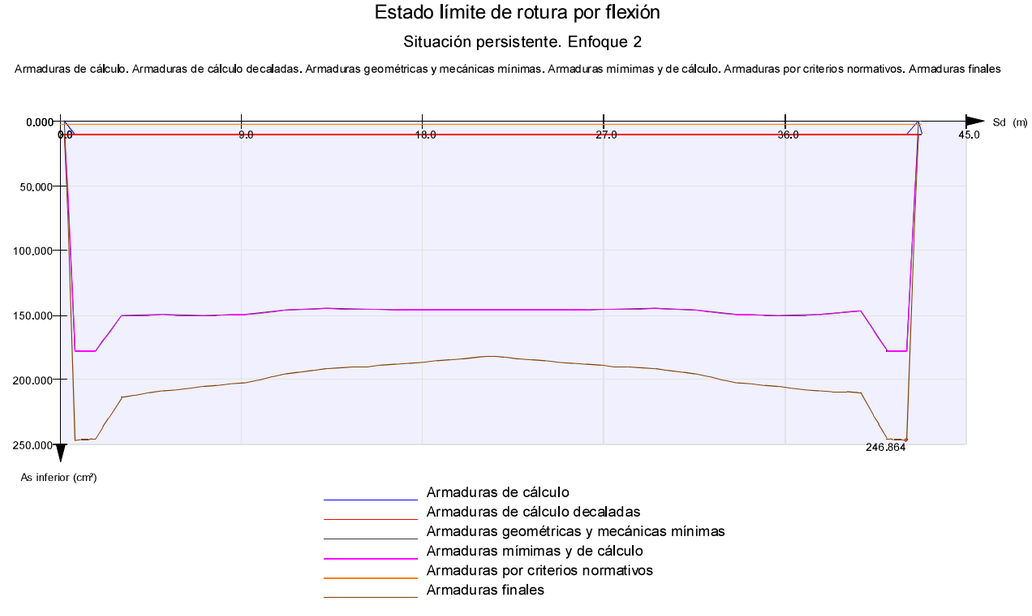


Situación accidental. Envolvente de combinaciones

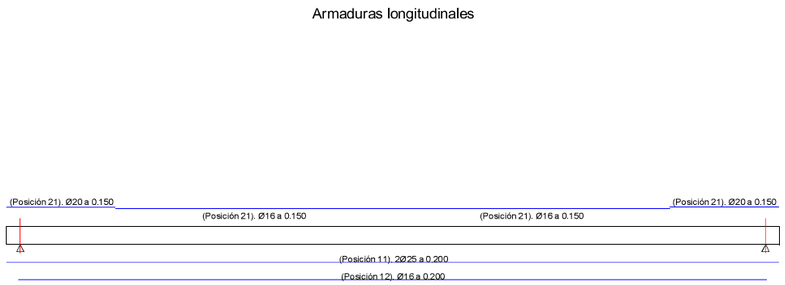


5.5.10. Resultados finales





5.6. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Fisuración*



Armadura inferior

Tramo	Sd_1 (m)	Sd_2 (m)	Armadura
1	0.000	0.665	2Ø25 a 0.200 (Posición 11)
2	0.665	42.155	2Ø25 a 0.200 (Posición 11) + Ø16 a 0.200 (Posición 12)
3	42.155	42.820	2Ø25 a 0.200 (Posición 11)

Armadura superior

Tramo	Sd_1 (m)	Sd_2 (m)	Armadura
1	0.000	6.047	Ø20 a 0.150 (Posición 21)
2	6.047	21.410	Ø16 a 0.150 (Posición 21)
3	21.410	36.773	Ø16 a 0.150 (Posición 21)
4	36.773	42.820	Ø20 a 0.150 (Posición 21)

5.6.1. **Armadura inferior**

5.6.1.1. *Tramos 1 y 3 : 2Ø25 a 0.200. (Posición 11)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x,d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x,fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y,fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000 m
y	:	0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0 mm
Separación entre barras, s	:	0 mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0 mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0 mm
Coeficiente k_t	:	0.400
Coeficiente k_2	:	0.000
Coeficiente k_3	:	3.400
Coeficiente k_4	:	0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct,eff}$	:	0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p,eff}$	:	0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0 mm
Deformación $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$	:	0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.6.1.2. *Tramo 2 : 2Ø25 a 0.200. (Posición 11) + Ø16 a 0.200. (Posición 12)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-136.9 kN
Flector, $M_{x,d}$	:	72115.8 kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	0.0 kNm

La sección no fisura.
Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 4.6 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.6.2. **Armadura superior**

5.6.2.1. *Tramo 2 : Ø16 a 0.150. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x,d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x,fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y,fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000 m
y	:	0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0	mm
Separación entre barras, s	:	0	mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0	mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0	cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0	mm
Coeficiente k_t	:	0.400	
Coeficiente k_2	:	0.000	
Coeficiente k_3	:	3.400	
Coeficiente k_4	:	0.425	

Resistencia a tracción, $f_{ct, eff}$	:	0.0	MPa
Cuantía $\rho_{p, eff}$	:	0.000	
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0	MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0	mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000	

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.6.2.2. *Tramo 1 : Ø20 a 0.150. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-94.3	kN
Flector, $M_{x, d}$	:	5070.2	kNm
Flector, $M_{y, d}$	:	-0.2	kNm

La sección no fisura.
Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 21.7 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.6.2.3. *Tramo 3 : Ø16 a 0.150. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0	kN
Flector, $M_{x, d}$	:	0.0	kNm
Flector, $M_{y, d}$	:	0.0	kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0	kN
Flector de fisuración, $M_{x, fis}$	:	0.0	kNm
Flector de fisuración, $M_{y, fis}$	:	0.0	kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0	MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000	m
y	:	0.000	m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0	mm
Separación entre barras, s	:	0	mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0	mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0	cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0	mm
Coeficiente k_t	:	0.400	
Coeficiente k_2	:	0.000	
Coeficiente k_3	:	3.400	
Coeficiente k_4	:	0.425	

Resistencia a tracción, $f_{ct, eff}$	:	0.0	MPa
Cuantía $\rho_{p, eff}$	:	0.000	
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0	MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0	mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000	

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.6.2.4. *Tramo 4 : Ø20 a 0.150. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-97.2	kN
Flector, $M_{x, d}$	:	5069.2	kNm
Flector, $M_{y, d}$	:	0.1	kNm

La sección no fisura.
Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 14.9 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Cortante - Torsión*

5.7.1. Cortante - Torsión

Esfuerzos mayorados y esfuerzos resistentes:

b_w	:	Ancho efectivo a cortante
d	:	Canto útil
z	:	Brazo mecánico
V_{Ed}	:	Cortante de cálculo (incluye isostáticos de postesado)
V_{ccd}	:	Cortante resistido por el efecto de canto variable
T_{Ed}	:	Torsor de cálculo
σ_{cp}	:	Tensión media de compresión
$V_{Rd\ max}$	:	Cortante máximo resistido por el hormigón
$T_{Rd\ max}$	:	Torsor máximo resistido por el hormigón
$V_{Ed\ ef}$	:	Cortante efectivo de cálculo (V_{Ed} - V_{ccd})
Verificación	:	T_{Ed} / $T_{Rd\ max}$ + $V_{Ed\ ef}$ / $V_{Rd\ max}$

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)

No hay valores

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple

No hay valores

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	3.867	1.935	1.741	199.8	0.0	-0.0	2.28
2	0.200	3.865	1.935	1.741	286.9	0.0	-0.0	2.28
3	0.200	3.865	1.935	1.741	4036.9	0.0	0.0	4.45
4	0.750	3.862	1.935	1.741	4279.3	0.0	0.0	4.46
5	0.750	3.862	1.935	1.741	-2434.5	0.0	2.9	4.45

6	1.020	3.862	1.935	1.741	-2315.8	0.0	2.9	4.45
8	1.750	3.855	1.935	1.741	-2002.6	0.0	2.9	4.46
9	1.750	1.912	1.935	1.741	-2002.3	0.0	2.9	6.36
10	3.059	1.887	1.935	1.741	-1865.6	0.0	2.9	6.38
12	5.098	1.654	1.935	1.741	-1693.1	0.0	2.8	6.41
14	7.137	1.452	1.935	1.741	-1508.2	0.0	2.7	6.45
16	9.176	1.280	1.935	1.741	-1331.8	0.0	2.8	6.48
18	11.215	1.137	1.935	1.741	-1160.6	0.0	2.7	6.51
20	13.254	1.110	1.935	1.741	-997.7	0.0	2.8	6.53
22	15.293	1.912	1.935	1.741	-839.7	0.0	2.8	6.56
24	17.332	1.912	1.935	1.741	-694.5	0.0	2.9	6.57
26	19.371	1.912	1.935	1.741	-541.0	0.0	2.9	6.55
28	21.410	1.912	1.935	1.741	-0.3	0.0	2.9	6.54
30	23.449	1.912	1.935	1.741	542.7	0.0	2.9	6.54
32	25.488	1.912	1.935	1.741	692.2	0.0	2.9	6.55
34	27.527	1.912	1.935	1.741	841.6	0.0	2.8	6.54
36	29.566	1.116	1.935	1.741	999.3	0.0	2.8	6.51
38	31.605	1.135	1.935	1.741	1162.3	0.0	2.7	6.49
40	33.644	1.277	1.935	1.741	1332.0	0.0	2.8	6.46
42	35.683	1.449	1.935	1.741	1507.7	0.0	2.7	6.43
44	37.722	1.652	1.935	1.741	1693.0	0.0	2.8	6.40
46	39.761	1.886	1.935	1.741	1883.3	0.0	2.9	6.36
48	41.070	1.912	1.935	1.741	2003.4	0.0	2.9	6.34
49	41.070	3.855	1.935	1.741	2003.5	0.0	2.9	4.44
50	41.800	3.862	1.935	1.741	2301.1	0.0	2.9	4.44
52	42.070	3.862	1.935	1.741	2435.7	0.0	2.9	4.44
53	42.070	3.862	1.935	1.741	-4278.3	0.0	-0.0	4.44
54	42.620	3.865	1.935	1.741	-4035.6	0.0	-0.0	4.44
55	42.620	3.865	1.935	1.741	-285.8	0.0	0.0	2.27
56	42.820	3.867	1.935	1.741	-198.6	0.0	0.0	2.27

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	42379.0	42310.7	199.8	0.005	Sí
2	0.200	42361.4	42311.5	286.9	0.007	Sí
3	0.200	45550.2	45498.5	4036.9	0.089	Sí
4	0.750	45521.2	45502.9	4279.3	0.094	Sí
5	0.750	45514.9	45497.2	2434.5	0.054	Sí
6	1.020	45514.3	45499.4	2315.8	0.051	Sí
8	1.750	45435.5	45505.5	2002.6	0.044	Sí
9	1.750	23923.5	41895.8	2002.3	0.084	Sí
10	3.059	23619.3	41920.6	1865.6	0.079	Sí
12	5.098	20727.9	41961.0	1693.1	0.082	Sí
14	7.137	18213.6	42000.3	1508.2	0.083	Sí
16	9.176	16064.7	42038.7	1331.8	0.083	Sí
18	11.215	14285.4	42076.2	1160.6	0.081	Sí
20	13.254	13965.6	42112.4	997.7	0.071	Sí
22	15.293	24066.5	42146.1	839.7	0.035	Sí
24	17.332	24073.0	42157.5	694.5	0.029	Sí
26	19.371	24062.5	42139.1	541.0	0.022	Sí
28	21.410	24050.2	42117.5	0.3	0.000	Sí
30	23.449	24051.7	42120.2	542.7	0.023	Sí
32	25.488	24058.9	42132.9	692.2	0.029	Sí
34	27.527	24052.7	42121.9	841.6	0.035	Sí
36	29.566	14027.3	42088.6	999.3	0.071	Sí
38	31.605	14249.0	42052.8	1162.3	0.082	Sí
40	33.644	16018.4	42015.6	1332.0	0.083	Sí
42	35.683	18167.3	41977.4	1507.7	0.083	Sí
44	37.722	20694.8	41938.0	1693.0	0.082	Sí
46	39.761	23600.8	41897.2	1883.3	0.080	Sí
48	41.070	23909.9	41871.9	2003.4	0.084	Sí
49	41.070	45416.3	45486.2	2003.5	0.044	Sí
50	41.800	45494.9	45479.9	2301.1	0.051	Sí
52	42.070	45495.5	45477.7	2435.7	0.054	Sí
53	42.070	45501.7	45483.4	4278.3	0.094	Sí
54	42.620	45530.7	45479.1	4035.6	0.089	Sí
55	42.620	42341.9	42292.1	285.8	0.007	Sí
56	42.820	42359.6	42291.2	198.6	0.005	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	4.675	1.935	1.741	195.1	0.0	-0.0	2.22
2	0.200	4.675	1.935	1.741	290.6	0.0	-0.1	2.22
3	0.200	4.675	1.935	1.741	3990.4	0.0	-0.1	4.35
4	0.750	4.675	1.935	1.741	4254.8	0.0	-0.1	4.35
5	0.750	4.675	1.935	1.741	-3353.0	0.0	4.1	4.34
6	1.020	4.675	1.935	1.741	-3224.0	0.0	4.1	4.34
8	1.750	4.675	1.935	1.741	-2882.9	0.0	4.1	4.35
9	1.750	1.912	1.935	1.741	-2905.2	0.0	4.1	6.14
10	3.059	1.912	1.935	1.741	-2714.8	0.0	4.1	6.16
12	5.098	1.912	1.935	1.741	-2454.0	0.0	4.1	6.18
14	7.137	1.912	1.935	1.741	-2177.0	0.0	4.0	6.21
16	9.176	1.912	1.935	1.741	-1905.8	0.0	4.0	6.24
18	11.215	1.912	1.935	1.741	-1638.4	0.0	4.0	6.27
20	13.254	1.912	1.935	1.741	-1378.2	0.0	4.0	6.30
22	15.293	1.912	1.935	1.741	-1122.6	0.0	4.0	6.33
24	17.332	1.912	1.935	1.741	-879.2	0.0	4.2	6.34
26	19.371	1.912	1.935	1.741	-628.3	0.0	4.1	6.33
28	21.410	1.912	1.935	1.741	-0.6	0.0	4.2	6.32
30	23.449	1.912	1.935	1.741	629.7	0.0	4.1	6.32
32	25.488	1.912	1.935	1.741	876.8	0.0	4.2	6.32
34	27.527	1.912	1.935	1.741	1124.2	0.0	4.0	6.31
36	29.566	1.912	1.935	1.741	1379.7	0.0	4.0	6.28
38	31.605	1.912	1.935	1.741	1639.6	0.0	4.0	6.25
40	33.644	1.912	1.935	1.741	1905.7	0.0	4.0	6.22
42	35.683	1.912	1.935	1.741	2176.2	0.0	4.0	6.20
44	37.722	1.912	1.935	1.741	2453.8	0.0	4.1	6.17
46	39.761	1.912	1.935	1.741	2732.4	0.0	4.2	6.14
48	41.070	1.912	1.935	1.741	2906.1	0.0	4.2	6.12
49	41.070	4.675	1.935	1.741	2883.6	0.0	4.2	4.33
50	41.800	4.675	1.935	1.741	3209.2	0.0	4.1	4.33
52	42.070	4.675	1.935	1.741	3354.0	0.0	4.1	4.33
53	42.070	4.675	1.935	1.741	-4253.9	0.0	-0.1	4.34
54	42.620	4.675	1.935	1.741	-3989.2	0.0	-0.1	4.34
55	42.620	4.675	1.935	1.741	-289.6	0.0	-0.1	2.21
56	42.820	4.675	1.935	1.741	-194.2	0.0	0.0	2.21

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	55897.1	46156.3	195.1	0.003	Sí
2	0.200	55897.9	46156.9	290.6	0.005	Sí
3	0.200	59580.3	49197.6	3990.4	0.067	Sí
4	0.750	59581.2	49198.4	4254.8	0.071	Sí
5	0.750	59571.4	49190.2	3353.0	0.056	Sí
6	1.020	59573.0	49191.6	3224.0	0.054	Sí
8	1.750	59578.8	49196.3	2882.9	0.048	Sí
9	1.750	25637.3	44897.0	2905.2	0.113	Sí
10	3.059	25648.4	44916.4	2714.8	0.106	Sí
12	5.098	25667.8	44950.4	2454.0	0.096	Sí
14	7.137	25688.1	44985.9	2177.0	0.085	Sí
16	9.176	25709.1	45022.8	1905.8	0.074	Sí
18	11.215	25730.2	45059.6	1638.4	0.064	Sí
20	13.254	25750.9	45095.9	1378.2	0.054	Sí
22	15.293	25770.2	45129.8	1122.6	0.044	Sí
24	17.332	25778.6	45144.4	879.2	0.034	Sí
26	19.371	25771.9	45132.7	628.3	0.024	Sí
28	21.410	25762.5	45116.2	0.6	0.000	Sí
30	23.449	25762.4	45116.0	629.7	0.024	Sí
32	25.488	25765.9	45122.2	876.8	0.034	Sí
34	27.527	25757.7	45107.9	1124.2	0.044	Sí
36	29.566	25738.4	45074.1	1379.7	0.054	Sí
38	31.605	25718.0	45038.2	1639.6	0.064	Sí
40	33.644	25697.4	45002.2	1905.7	0.074	Sí
42	35.683	25676.8	44966.1	2176.2	0.085	Sí
44	37.722	25656.5	44930.5	2453.8	0.096	Sí
46	39.761	25636.7	44895.8	2732.4	0.107	Sí
48	41.070	25625.4	44876.1	2906.1	0.113	Sí

49	41.070	59558.0	49179.2	2883.6	0.048	Sí
50	41.800	59552.0	49174.2	3209.2	0.054	Sí
52	42.070	59550.4	49172.9	3354.0	0.056	Sí
53	42.070	59560.3	49181.1	4253.9	0.071	Sí
54	42.620	59559.3	49180.2	3989.2	0.067	Sí
55	42.620	55876.8	46139.5	289.6	0.005	Sí
56	42.820	55876.0	46138.9	194.2	0.003	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	4.675	1.935	1.741	195.1	0.0	-0.0	2.22
2	0.200	4.675	1.935	1.741	270.1	0.0	-0.1	2.22
3	0.200	4.675	1.935	1.741	3969.8	0.0	-0.1	4.35
4	0.750	4.675	1.935	1.741	4169.6	0.0	-0.1	4.35
5	0.750	4.675	1.935	1.741	-1602.2	0.0	3.8	4.34
6	1.020	4.675	1.935	1.741	-1502.3	0.0	3.8	4.34
8	1.750	4.675	1.935	1.741	-1244.5	0.0	3.7	4.34
9	1.750	1.912	1.935	1.741	-1266.8	0.0	3.8	6.14
10	3.059	1.912	1.935	1.741	-1193.2	0.0	3.8	6.15
12	5.098	1.912	1.935	1.741	-1103.7	0.0	3.7	6.18
14	7.137	1.912	1.935	1.741	-995.3	0.0	3.6	6.21
16	9.176	1.912	1.935	1.741	-892.2	0.0	3.7	6.24
18	11.215	1.912	1.935	1.741	-794.2	0.0	3.7	6.27
20	13.254	1.912	1.935	1.741	-704.9	0.0	3.7	6.30
22	15.293	1.912	1.935	1.741	-622.3	0.0	3.7	6.33
24	17.332	1.912	1.935	1.741	-551.4	0.0	3.8	6.34
26	19.371	1.912	1.935	1.741	-470.3	0.0	3.8	6.33
28	21.410	1.912	1.935	1.741	-9.6	0.0	3.7	6.32
30	23.449	1.912	1.935	1.741	456.7	0.0	3.8	6.32
32	25.488	1.912	1.935	1.741	537.0	0.0	3.8	6.32
34	27.527	1.912	1.935	1.741	614.4	0.0	3.7	6.31
36	29.566	1.912	1.935	1.741	697.0	0.0	3.7	6.28
38	31.605	1.912	1.935	1.741	783.9	0.0	3.7	6.25
40	33.644	1.912	1.935	1.741	879.2	0.0	3.7	6.22
42	35.683	1.912	1.935	1.741	980.5	0.0	3.6	6.19
44	37.722	1.912	1.935	1.741	1089.6	0.0	3.7	6.16
46	39.761	1.912	1.935	1.741	1199.6	0.0	3.8	6.13
48	41.070	1.912	1.935	1.741	1267.4	0.0	3.8	6.12
49	41.070	4.675	1.935	1.741	1252.0	0.0	3.8	4.33
50	41.800	4.675	1.935	1.741	1491.4	0.0	3.8	4.33
52	42.070	4.675	1.935	1.741	1606.4	0.0	3.8	4.33
53	42.070	4.675	1.935	1.741	-4165.2	0.0	-0.1	4.34
54	42.620	4.675	1.935	1.741	-3968.6	0.0	-0.1	4.33
55	42.620	4.675	1.935	1.741	-265.7	0.0	-0.1	2.21
56	42.820	4.675	1.935	1.741	-194.1	0.0	0.0	2.21

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	68906.9	56898.9	195.1	0.003	Sí
2	0.200	68907.6	56899.5	270.1	0.004	Sí
3	0.200	72590.0	59940.2	3969.8	0.055	Sí
4	0.750	72590.7	59940.7	4169.6	0.057	Sí
5	0.750	72574.6	59927.5	1602.2	0.022	Sí
6	1.020	72576.6	59929.1	1502.3	0.021	Sí
8	1.750	72582.6	59934.1	1244.5	0.017	Sí
9	1.750	30954.3	54208.3	1266.8	0.041	Sí
10	3.059	30965.4	54227.7	1193.2	0.039	Sí
12	5.098	30985.1	54262.3	1103.7	0.036	Sí
14	7.137	31005.9	54298.7	995.3	0.032	Sí
16	9.176	31027.4	54336.2	892.2	0.029	Sí
18	11.215	31048.8	54373.9	794.2	0.026	Sí
20	13.254	31070.1	54411.0	704.9	0.023	Sí
22	15.293	31089.8	54445.6	622.3	0.020	Sí
24	17.332	31098.6	54461.0	551.4	0.018	Sí
26	19.371	31092.4	54450.1	470.3	0.015	Sí
28	21.410	31083.4	54434.4	9.6	0.000	Sí
30	23.449	31083.3	54434.2	456.7	0.015	Sí
32	25.488	31086.4	54439.7	537.0	0.017	Sí
34	27.527	31077.8	54424.5	614.4	0.020	Sí
36	29.566	31058.1	54390.0	697.0	0.023	Sí
38	31.605	31037.1	54353.3	783.9	0.025	Sí
40	33.644	31016.0	54316.4	879.2	0.028	Sí
42	35.683	30995.1	54279.7	980.5	0.032	Sí
44	37.722	30974.2	54243.2	1089.6	0.035	Sí
46	39.761	30954.0	54207.8	1199.6	0.039	Sí
48	41.070	30942.3	54187.3	1267.4	0.041	Sí
49	41.070	72561.5	59916.7	1252.0	0.017	Sí
50	41.800	72555.1	59911.4	1491.4	0.021	Sí
52	42.070	72553.4	59910.0	1606.4	0.022	Sí
53	42.070	72569.9	59923.6	4165.2	0.057	Sí
54	42.620	72568.7	59922.6	3968.6	0.055	Sí
55	42.620	68886.7	56882.2	265.7	0.004	Sí
56	42.820	68885.8	56881.5	194.1	0.003	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	4.675	1.935	1.741	194.5	0.0	-0.0	2.22
2	0.200	4.675	1.935	1.741	304.3	0.0	-30.8	2.22
3	0.200	4.675	1.935	1.741	3994.9	0.0	-30.9	4.33
4	0.750	4.675	1.935	1.741	4315.0	0.0	159.4	4.33
5	0.750	4.675	1.935	1.741	-6718.4	0.0	6431.5	4.28
6	1.020	4.675	1.935	1.741	-6570.4	0.0	6406.8	4.28
8	1.750	4.675	1.935	1.741	-6127.1	0.0	6313.7	4.28
9	1.750	1.912	1.935	1.741	-6153.8	0.0	6313.6	6.04
10	3.059	1.912	1.935	1.741	-5819.5	0.0	6173.4	6.06
12	5.098	1.912	1.935	1.741	-5316.2	0.0	5757.7	6.09
14	7.137	1.912	1.935	1.741	-4806.7	0.0	5427.1	6.12
16	9.176	1.912	1.935	1.741	-4313.2	0.0	5137.7	6.15
18	11.215	1.912	1.935	1.741	-3833.1	0.0	4866.6	6.18
20	13.254	1.914	1.935	1.741	-3329.1	0.0	4566.5	6.21
22	15.293	1.912	1.935	1.741	-2879.1	0.0	4326.8	6.24
24	17.332	1.912	1.935	1.741	-2426.3	0.0	4032.9	6.25
26	19.371	1.914	1.935	1.741	-1976.8	0.0	3758.2	6.24
28	21.410	1.912	1.935	1.741	-1161.8	0.0	3502.9	6.23
30	23.449	1.914	1.935	1.741	1978.1	0.0	3758.2	6.23
32	25.488	1.914	1.935	1.741	2424.0	0.0	4033.0	6.23
34	27.527	1.912	1.935	1.741	2880.7	0.0	4326.7	6.22
36	29.566	1.912	1.935	1.741	3330.6	0.0	4566.5	6.19
38	31.605	1.912	1.935	1.741	3834.1	0.0	4866.2	6.16
40	33.644	1.912	1.935	1.741	4313.1	0.0	5137.7	6.13
42	35.683	1.912	1.935	1.741	4805.9	0.0	5427.1	6.10
44	37.722	1.912	1.935	1.741	5315.9	0.0	5757.7	6.07
46	39.761	1.912	1.935	1.741	5837.0	0.0	6173.4	6.04
48	41.070	1.912	1.935	1.741	6154.7	0.0	6313.7	6.03
49	41.070	4.675	1.935	1.741	6127.9	0.0	6313.7	4.27
50	41.800	4.675	1.935	1.741	6555.5	0.0	6406.9	4.27
52	42.070	4.675	1.935	1.741	6719.5	0.0	6431.5	4.27
53	42.070	4.675	1.935	1.741	-4312.7	0.0	157.3	4.32
54	42.620	4.675	1.935	1.741	-3993.8	0.0	-30.8	4.32
55	42.620	4.675	1.935	1.741	-303.3	0.0	-30.8	2.20
56	42.820	4.675	1.935	1.741	-193.5	0.0	-0.0	2.20

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	55881.9	46143.7	194.5	0.003	Sí
2	0.200	55882.5	46144.2	304.3	0.006	Sí
3	0.200	59556.1	49177.6	3994.9	0.068	Sí
4	0.750	59556.1	49177.6	4315.0	0.075	Sí
5	0.750	59461.3	49099.4	6718.4	0.228	Sí
6	1.020	59463.4	49101.0	6570.4	0.226	Sí
8	1.750	59470.0	49106.5	6127.1	0.217	Sí
9	1.750	25568.6	44776.7	6153.8	0.347	Sí
10	3.059	25579.7	44796.2	5819.5	0.332	Sí
12	5.098	25600.3	44832.2	5316.2	0.304	Sí

14	7.137	25621.2	44868.8	4806.7	0.269	Sí
16	9.176	25643.6	44908.0	4313.2	0.245	Sí
18	11.215	25665.4	44946.1	3833.1	0.221	Sí
20	13.254	25707.5	44984.3	3329.1	0.197	Sí
22	15.293	25707.2	45019.5	2879.1	0.175	Sí
24	17.332	25716.4	45035.6	2426.3	0.152	Sí
26	19.371	25731.5	45026.3	1976.8	0.129	Sí
28	21.410	25702.2	45010.7	1161.8	0.095	Sí
30	23.449	25721.8	45009.2	1978.1	0.132	Sí
32	25.488	25724.4	45013.9	2424.0	0.155	Sí
34	27.527	25694.7	44997.5	2880.7	0.178	Sí
36	29.566	25674.6	44962.4	3330.6	0.201	Sí
38	31.605	25653.3	44925.0	3834.1	0.226	Sí
40	33.644	25631.8	44887.4	4313.1	0.250	Sí
42	35.683	25610.3	44849.6	4805.9	0.275	Sí
44	37.722	25588.7	44811.9	5315.9	0.312	Sí
46	39.761	25568.0	44775.7	5837.0	0.341	Sí
48	41.070	25556.9	44756.2	6154.7	0.356	Sí
49	41.070	59449.4	49089.5	6127.9	0.220	Sí
50	41.800	59443.2	49084.4	6555.5	0.230	Sí
52	42.070	59440.9	49082.5	6719.5	0.232	Sí
53	42.070	59535.3	49160.5	4312.7	0.075	Sí
54	42.620	59535.2	49160.4	3993.8	0.067	Sí
55	42.620	55861.6	46127.0	303.3	0.006	Sí
56	42.820	55861.0	46126.4	193.5	0.003	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	4.675	1.935	1.741	194.5	0.0	-0.0	2.22
2	0.200	4.675	1.935	1.741	269.4	0.0	-0.1	2.22
3	0.200	4.675	1.935	1.741	3960.0	0.0	-0.1	4.33
4	0.750	4.675	1.935	1.741	4159.6	0.0	-0.1	4.33
5	0.750	4.675	1.935	1.741	-1612.1	0.0	4.9	4.32
6	1.020	4.675	1.935	1.741	-1512.4	0.0	4.9	4.32
8	1.750	4.675	1.935	1.741	-1254.8	0.0	4.8	4.33
9	1.750	1.912	1.935	1.741	-1281.5	0.0	4.8	6.11
10	3.059	1.912	1.935	1.741	-1207.5	0.0	4.9	6.12
12	5.098	1.912	1.935	1.741	-1116.6	0.0	4.8	6.15
14	7.137	1.912	1.935	1.741	-1006.7	0.0	4.8	6.18
16	9.176	1.912	1.935	1.741	-901.5	0.0	4.8	6.21
18	11.215	1.912	1.935	1.741	-801.5	0.0	4.8	6.24
20	13.254	1.912	1.935	1.741	-710.3	0.0	4.8	6.27
22	15.293	1.912	1.935	1.741	-625.9	0.0	4.8	6.30
24	17.332	1.912	1.935	1.741	-553.3	0.0	4.9	6.31
26	19.371	1.912	1.935	1.741	-470.8	0.0	4.9	6.31
28	21.410	1.912	1.935	1.741	-9.9	0.0	4.9	6.29
30	23.449	1.912	1.935	1.741	457.2	0.0	5.0	6.29
32	25.488	1.912	1.935	1.741	538.9	0.0	4.9	6.30
34	27.527	1.912	1.935	1.741	618.0	0.0	4.8	6.28
36	29.566	1.912	1.935	1.741	702.4	0.0	4.8	6.26
38	31.605	1.912	1.935	1.741	791.3	0.0	4.8	6.22
40	33.644	1.912	1.935	1.741	888.5	0.0	4.8	6.19
42	35.683	1.912	1.935	1.741	991.8	0.0	4.7	6.16
44	37.722	1.912	1.935	1.741	1102.5	0.0	4.8	6.13
46	39.761	1.912	1.935	1.741	1213.9	0.0	4.9	6.10
48	41.070	1.912	1.935	1.741	1282.0	0.0	4.9	6.09
49	41.070	4.675	1.935	1.741	1262.4	0.0	4.9	4.32
50	41.800	4.675	1.935	1.741	1501.5	0.0	4.9	4.31
52	42.070	4.675	1.935	1.741	1616.3	0.0	4.9	4.31
53	42.070	4.675	1.935	1.741	-4155.3	0.0	-0.1	4.32
54	42.620	4.675	1.935	1.741	-3958.8	0.0	-0.1	4.32
55	42.620	4.675	1.935	1.741	-265.1	0.0	-0.1	2.20
56	42.820	4.675	1.935	1.741	-193.5	0.0	0.0	2.20

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	68893.4	56887.8	194.5	0.003	Sí
2	0.200	68894.0	56888.3	269.4	0.004	Sí
3	0.200	72567.2	59921.3	3960.0	0.055	Sí
4	0.750	72567.4	59921.5	4159.6	0.057	Sí
5	0.750	72548.2	59905.6	1612.1	0.022	Sí
6	1.020	72550.2	59907.3	1512.4	0.021	Sí
8	1.750	72556.1	59912.2	1254.8	0.017	Sí
9	1.750	30933.1	54171.1	1281.5	0.041	Sí
10	3.059	30944.1	54190.5	1207.5	0.039	Sí
12	5.098	30964.2	54225.7	1116.6	0.036	Sí
14	7.137	30985.4	54262.8	1006.7	0.033	Sí
16	9.176	31007.5	54301.4	901.5	0.029	Sí
18	11.215	31029.5	54340.0	801.5	0.026	Sí
20	13.254	31051.3	54378.1	710.3	0.023	Sí
22	15.293	31071.4	54413.4	625.9	0.020	Sí
24	17.332	31080.7	54429.7	553.3	0.018	Sí
26	19.371	31075.0	54419.6	470.8	0.015	Sí
28	21.410	31066.3	54404.5	9.9	0.000	Sí
30	23.449	31066.0	54403.9	457.2	0.015	Sí
32	25.488	31068.7	54408.6	538.9	0.017	Sí
34	27.527	31059.6	54392.6	618.0	0.020	Sí
36	29.566	31039.4	54357.3	702.4	0.023	Sí
38	31.605	31017.9	54319.7	791.3	0.026	Sí
40	33.644	30996.3	54281.8	888.5	0.029	Sí
42	35.683	30974.7	54244.1	991.8	0.032	Sí
44	37.722	30953.4	54206.7	1102.5	0.036	Sí
46	39.761	30932.9	54170.8	1213.9	0.039	Sí
48	41.070	30921.2	54150.3	1282.0	0.042	Sí
49	41.070	72535.2	59894.9	1262.4	0.017	Sí
50	41.800	72528.9	59889.8	1501.5	0.021	Sí
52	42.070	72527.2	59888.3	1616.3	0.022	Sí
53	42.070	72546.8	59904.5	4155.3	0.057	Sí
54	42.620	72546.0	59903.9	3958.8	0.055	Sí
55	42.620	68873.3	56871.2	265.1	0.004	Sí
56	42.820	68872.5	56870.5	193.5	0.003	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	4.675	1.935	1.741	176.5	0.0	-0.0	2.01
2	0.200	4.675	1.935	1.741	286.2	0.0	-30.8	2.01
3	0.200	4.675	1.935	1.741	3696.0	0.0	-30.9	3.97
4	0.750	4.675	1.935	1.741	4014.2	0.0	159.4	3.96
5	0.750	4.675	1.935	1.741	-7019.3	0.0	6433.7	3.90
6	1.020	4.675	1.935	1.741	-6873.3	0.0	6409.0	3.90
8	1.750	4.675	1.935	1.741	-6433.8	0.0	6315.8	3.90
9	1.750	1.912	1.935	1.741	-6486.4	0.0	6315.8	5.44
10	3.059	1.912	1.935	1.741	-6140.4	0.0	6175.6	5.45
12	5.098	1.912	1.935	1.741	-5610.2	0.0	5759.9	5.47
14	7.137	1.912	1.935	1.741	-5067.4	0.0	5429.3	5.50
16	9.176	1.914	1.935	1.741	-4535.9	0.0	5139.9	5.52
18	11.215	1.914	1.935	1.741	-4015.2	0.0	4868.8	5.55
20	13.254	1.914	1.935	1.741	-3468.4	0.0	4568.7	5.58
22	15.293	1.914	1.935	1.741	-2975.0	0.0	4329.0	5.61
24	17.332	1.914	1.935	1.741	-2477.3	0.0	4035.1	5.63
26	19.371	1.914	1.935	1.741	-1983.7	0.0	3760.4	5.63
28	21.410	1.914	1.935	1.741	-1162.0	0.0	3505.1	5.62
30	23.449	1.914	1.935	1.741	1985.0	0.0	3760.4	5.62
32	25.488	1.914	1.935	1.741	2475.0	0.0	4035.1	5.61
34	27.527	1.914	1.935	1.741	2976.2	0.0	4328.9	5.60
36	29.566	1.914	1.935	1.741	3469.7	0.0	4568.6	5.57
38	31.605	1.914	1.935	1.741	4015.7	0.0	4868.4	5.54
40	33.644	1.914	1.935	1.741	4535.5	0.0	5139.9	5.51
42	35.683	1.912	1.935	1.741	5066.0	0.0	5429.3	5.48
44	37.722	1.912	1.935	1.741	5609.4	0.0	5759.9	5.46
46	39.761	1.912	1.935	1.741	6157.6	0.0	6175.6	5.44
48	41.070	1.912	1.935	1.741	6486.9	0.0	6315.9	5.43
49	41.070	4.675	1.935	1.741	6434.3	0.0	6315.9	3.89
50	41.800	4.675	1.935	1.741	6858.3	0.0	6409.1	3.89

52	42.070	4.675	1.935	1.741	7020.1	0.0	6433.7	3.89
53	42.070	4.675	1.935	1.741	-4012.1	0.0	157.3	3.95
54	42.620	4.675	1.935	1.741	-3695.0	0.0	-30.8	3.96
55	42.620	4.675	1.935	1.741	-285.3	0.0	-30.8	2.00
56	42.820	4.675	1.935	1.741	-175.6	0.0	-0.0	2.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	55524.9	45848.9	176.5	0.003	Sí
2	0.200	55525.2	45849.2	286.2	0.006	Sí
3	0.200	58918.6	48651.2	3696.0	0.063	Sí
4	0.750	58910.5	48644.5	4014.2	0.071	Sí
5	0.750	58806.3	48558.4	7019.3	0.236	Sí
6	1.020	58806.6	48558.8	6873.3	0.234	Sí
8	1.750	58809.7	48561.3	6433.8	0.224	Sí
9	1.750	25142.6	44030.6	6486.4	0.366	Sí
10	3.059	25148.5	44041.0	6140.4	0.350	Sí
12	5.098	25163.2	44066.7	5610.2	0.321	Sí
14	7.137	25180.3	44096.7	5067.4	0.284	Sí
16	9.176	25220.3	44131.8	4535.9	0.258	Sí
18	11.215	25240.9	44167.8	4015.2	0.232	Sí
20	13.254	25262.3	44205.2	3468.4	0.206	Sí
22	15.293	25282.3	44240.3	2975.0	0.182	Sí
24	17.332	25293.9	44260.5	2477.3	0.157	Sí
26	19.371	25294.0	44260.7	1983.7	0.132	Sí
28	21.410	25289.2	44252.3	1162.0	0.096	Sí
30	23.449	25286.0	44246.8	1985.0	0.134	Sí
32	25.488	25283.9	44243.0	2475.0	0.159	Sí
34	27.527	25272.2	44222.5	2976.2	0.185	Sí
36	29.566	25252.1	44187.3	3469.7	0.210	Sí
38	31.605	25231.2	44150.7	4015.7	0.237	Sí
40	33.644	25210.8	44115.0	4535.5	0.263	Sí
42	35.683	25171.4	44081.1	5066.0	0.290	Sí
44	37.722	25153.6	44049.9	5609.4	0.329	Sí
46	39.761	25138.7	44023.9	6157.6	0.359	Sí
48	41.070	25132.7	44013.3	6486.9	0.375	Sí
49	41.070	58792.1	48546.8	6434.3	0.228	Sí
50	41.800	58789.6	48544.7	6858.3	0.238	Sí
52	42.070	58789.0	48544.2	7020.1	0.240	Sí
53	42.070	58892.6	48629.8	4012.1	0.070	Sí
54	42.620	58900.6	48636.3	3695.0	0.063	Sí
55	42.620	55507.2	45834.3	285.3	0.005	Sí
56	42.820	55506.9	45834.1	175.6	0.003	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	4.675	1.935	1.741	176.5	0.0	-0.0	2.01
2	0.200	4.675	1.935	1.741	251.3	0.0	-0.1	2.01
3	0.200	4.675	1.935	1.741	3661.1	0.0	-0.1	3.97
4	0.750	4.675	1.935	1.741	3858.8	0.0	-0.1	3.96
5	0.750	4.675	1.935	1.741	-1912.9	0.0	6.5	3.95
6	1.020	4.675	1.935	1.741	-1815.4	0.0	6.5	3.95
8	1.750	4.675	1.935	1.741	-1561.4	0.0	6.5	3.95
9	1.750	1.912	1.935	1.741	-1614.1	0.0	6.5	5.51
10	3.059	1.912	1.935	1.741	-1528.4	0.0	6.5	5.51
12	5.098	1.912	1.935	1.741	-1410.6	0.0	6.4	5.54
14	7.137	1.912	1.935	1.741	-1267.3	0.0	6.4	5.56
16	9.176	1.912	1.935	1.741	-1124.2	0.0	6.4	5.59
18	11.215	1.912	1.935	1.741	-983.5	0.0	6.4	5.62
20	13.254	1.912	1.935	1.741	-849.6	0.0	6.4	5.65
22	15.293	1.912	1.935	1.741	-721.8	0.0	6.4	5.68
24	17.332	1.912	1.935	1.741	-604.3	0.0	6.5	5.69
26	19.371	1.912	1.935	1.741	-477.7	0.0	6.5	5.69
28	21.410	1.912	1.935	1.741	-10.0	0.0	6.5	5.68
30	23.449	1.912	1.935	1.741	464.1	0.0	6.6	5.68
32	25.488	1.912	1.935	1.741	589.9	0.0	6.5	5.68
34	27.527	1.912	1.935	1.741	713.5	0.0	6.4	5.66
36	29.566	1.912	1.935	1.741	841.6	0.0	6.4	5.63
38	31.605	1.912	1.935	1.741	972.9	0.0	6.5	5.60
40	33.644	1.912	1.935	1.741	1110.8	0.0	6.4	5.57
42	35.683	1.912	1.935	1.741	1251.9	0.0	6.4	5.55
44	37.722	1.912	1.935	1.741	1396.0	0.0	6.4	5.52
46	39.761	1.912	1.935	1.741	1534.5	0.0	6.5	5.50
48	41.070	1.912	1.935	1.741	1614.3	0.0	6.5	5.49
49	41.070	4.675	1.935	1.741	1568.7	0.0	6.5	3.94
50	41.800	4.675	1.935	1.741	1804.3	0.0	6.5	3.94
52	42.070	4.675	1.935	1.741	1916.9	0.0	6.5	3.94
53	42.070	4.675	1.935	1.741	-3854.6	0.0	-0.1	3.95
54	42.620	4.675	1.935	1.741	-3660.1	0.0	-0.1	3.96
55	42.620	4.675	1.935	1.741	-247.1	0.0	-0.1	2.00
56	42.820	4.675	1.935	1.741	-175.5	0.0	0.0	2.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	68536.4	56593.0	176.5	0.003	Sí
2	0.200	68536.7	56593.2	251.3	0.004	Sí
3	0.200	71929.6	59394.9	3661.1	0.051	Sí
4	0.750	71921.7	59388.4	3858.8	0.054	Sí
5	0.750	71895.6	59366.8	1912.9	0.027	Sí
6	1.020	71896.1	59367.2	1815.4	0.025	Sí
8	1.750	71898.3	59369.0	1561.4	0.022	Sí
9	1.750	30508.5	53427.6	1614.1	0.053	Sí
10	3.059	30514.4	53437.9	1528.4	0.050	Sí
12	5.098	30528.6	53462.8	1410.6	0.046	Sí
14	7.137	30546.0	53493.3	1267.3	0.042	Sí
16	9.176	30565.7	53527.7	1124.2	0.037	Sí
18	11.215	30586.5	53564.2	983.5	0.032	Sí
20	13.254	30607.8	53601.5	849.6	0.028	Sí
22	15.293	30628.0	53636.9	721.8	0.024	Sí
24	17.332	30639.6	53657.2	604.3	0.020	Sí
26	19.371	30639.3	53656.7	477.7	0.016	Sí
28	21.410	30634.7	53648.6	10.0	0.000	Sí
30	23.449	30632.1	53644.0	464.1	0.015	Sí
32	25.488	30630.0	53640.3	589.9	0.019	Sí
34	27.527	30618.5	53620.2	713.5	0.023	Sí
36	29.566	30598.3	53584.8	841.6	0.028	Sí
38	31.605	30577.3	53548.1	972.9	0.032	Sí
40	33.644	30556.7	53512.0	1110.8	0.036	Sí
42	35.683	30537.4	53478.2	1251.9	0.041	Sí
44	37.722	30519.7	53447.3	1396.0	0.046	Sí
46	39.761	30505.0	53421.5	1534.5	0.050	Sí
48	41.070	30498.5	53410.0	1614.3	0.053	Sí
49	41.070	71880.4	59354.3	1568.7	0.022	Sí
50	41.800	71877.8	59352.1	1804.3	0.025	Sí
52	42.070	71877.7	59352.0	1916.9	0.027	Sí
53	42.070	71904.1	59373.8	3854.6	0.054	Sí
54	42.620	71911.4	59379.8	3660.1	0.051	Sí
55	42.620	68518.9	56578.5	247.1	0.004	Sí
56	42.820	68518.4	56578.1	175.5	0.003	Sí

Armaduras:

A_{sw}	:	Armadura de cortante
$A_{sw\ min}$	:	Armadura mínima de cortante
A_{st}	:	Armadura transversal de torsión por unidad de longitud
A_l	:	Armadura longitudinal de torsión por unidad de longitud
$Sep_{max\ long}$	:	Separación longitudinal máxima ente cercos
$Sep_{max\ arm\ long}$	:	Separación máxima entre las armaduras longitudinales de torsión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)

No hay valores

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)

No hay valores

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	1.5	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350
2	0.200	2.2	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350
3	0.200	30.8	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350
4	0.750	32.6	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350
5	0.750	18.6	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350
6	1.020	17.7	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350
8	1.750	15.3	41.4	0.0	0.0	1.451	0.350
9	1.750	15.3	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
10	3.059	14.2	20.2	0.0	0.0	1.451	0.350
12	5.098	12.9	17.8	0.0	0.0	1.451	0.350
14	7.137	11.5	15.6	0.0	0.0	1.451	0.350
16	9.176	10.2	13.7	0.0	0.0	1.451	0.350
18	11.215	8.8	12.2	0.0	0.0	1.451	0.350
20	13.254	7.6	11.9	0.0	0.0	1.451	0.350
22	15.293	6.4	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
24	17.332	5.3	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
26	19.371	4.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
28	21.410	0.0	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
30	23.449	4.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
32	25.488	5.3	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
34	27.527	6.4	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
36	29.566	7.6	12.0	0.0	0.0	1.451	0.350
38	31.605	8.9	12.2	0.0	0.0	1.451	0.350
40	33.644	10.2	13.7	0.0	0.0	1.451	0.350
42	35.683	11.5	15.6	0.0	0.0	1.451	0.350
44	37.722	12.9	17.7	0.0	0.0	1.451	0.350
46	39.761	14.4	20.2	0.0	0.0	1.451	0.350
48	41.070	15.3	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
49	41.070	15.3	41.4	0.0	0.0	1.451	0.350
50	41.800	17.5	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350
52	42.070	18.6	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350
53	42.070	32.6	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350
54	42.620	30.8	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350
55	42.620	2.2	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350
56	42.820	1.5	41.5	0.0	0.0	1.451	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	41.5	0.0	0.0
2	0.200	41.5	0.0	0.0
3	0.200	41.5	0.0	0.0
4	0.750	41.5	0.0	0.0
5	0.750	41.5	0.0	0.0
6	1.020	41.5	0.0	0.0
8	1.750	41.4	0.0	0.0
9	1.750	20.5	0.0	0.0
10	3.059	20.2	0.0	0.0
12	5.098	17.8	0.0	0.0
14	7.137	15.6	0.0	0.0
16	9.176	13.7	0.0	0.0
18	11.215	12.2	0.0	0.0
20	13.254	11.9	0.0	0.0
22	15.293	20.5	0.0	0.0
24	17.332	20.5	0.0	0.0
26	19.371	20.5	0.0	0.0
28	21.410	20.5	0.0	0.0
30	23.449	20.5	0.0	0.0
32	25.488	20.5	0.0	0.0
34	27.527	20.5	0.0	0.0
36	29.566	12.0	0.0	0.0
38	31.605	12.2	0.0	0.0
40	33.644	13.7	0.0	0.0
42	35.683	15.6	0.0	0.0
44	37.722	17.7	0.0	0.0
46	39.761	20.2	0.0	0.0
48	41.070	20.5	0.0	0.0
49	41.070	41.4	0.0	0.0
50	41.800	41.5	0.0	0.0
52	42.070	41.5	0.0	0.0
53	42.070	41.5	0.0	0.0
54	42.620	41.5	0.0	0.0
55	42.620	41.5	0.0	0.0
56	42.820	41.5	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	1.5	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
2	0.200	2.2	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
3	0.200	30.4	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
4	0.750	32.4	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
5	0.750	25.6	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
6	1.020	24.6	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
8	1.750	22.0	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
9	1.750	22.2	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
10	3.059	20.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
12	5.098	18.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
14	7.137	16.6	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
16	9.176	14.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
18	11.215	12.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
20	13.254	10.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
22	15.293	8.6	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
24	17.332	6.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
26	19.371	4.8	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
28	21.410	0.0	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
30	23.449	4.8	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
32	25.488	6.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
34	27.527	8.6	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
36	29.566	10.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
38	31.605	12.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
40	33.644	14.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
42	35.683	16.6	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
44	37.722	18.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
46	39.761	20.8	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
48	41.070	22.2	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
49	41.070	22.0	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
50	41.800	24.5	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
52	42.070	25.6	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
53	42.070	32.4	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
54	42.620	30.4	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
55	42.620	2.2	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
56	42.820	1.5	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	50.2	0.0	0.0
2	0.200	50.2	0.0	0.0
3	0.200	50.2	0.0	0.0
4	0.750	50.2	0.0	0.0
5	0.750	50.2	0.0	0.0

6	1.020	50.2	0.0	0.0
8	1.750	50.2	0.0	0.0
9	1.750	22.2	0.0	0.0
10	3.059	20.7	0.0	0.0
12	5.098	20.5	0.0	0.0
14	7.137	20.5	0.0	0.0
16	9.176	20.5	0.0	0.0
18	11.215	20.5	0.0	0.0
20	13.254	20.5	0.0	0.0
22	15.293	20.5	0.0	0.0
24	17.332	20.5	0.0	0.0
26	19.371	20.5	0.0	0.0
28	21.410	20.5	0.0	0.0
30	23.449	20.5	0.0	0.0
32	25.488	20.5	0.0	0.0
34	27.527	20.5	0.0	0.0
36	29.566	20.5	0.0	0.0
38	31.605	20.5	0.0	0.0
40	33.644	20.5	0.0	0.0
42	35.683	20.5	0.0	0.0
44	37.722	20.5	0.0	0.0
46	39.761	20.8	0.0	0.0
48	41.070	22.2	0.0	0.0
49	41.070	50.2	0.0	0.0
50	41.800	50.2	0.0	0.0
52	42.070	50.2	0.0	0.0
53	42.070	50.2	0.0	0.0
54	42.620	50.2	0.0	0.0
55	42.620	50.2	0.0	0.0
56	42.820	50.2	0.0	0.0

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	1.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
2	0.200	1.8	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
3	0.200	26.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
4	0.750	27.6	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
5	0.750	10.6	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
6	1.020	10.0	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
8	1.750	8.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
9	1.750	8.4	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
10	3.059	7.9	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
12	5.098	7.3	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
14	7.137	6.6	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
16	9.176	5.9	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
18	11.215	5.3	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
20	13.254	4.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
22	15.293	4.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
24	17.332	3.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
26	19.371	3.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
28	21.410	0.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
30	23.449	3.0	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
32	25.488	3.6	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
34	27.527	4.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
36	29.566	4.6	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
38	31.605	5.2	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
40	33.644	5.8	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
42	35.683	6.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
44	37.722	7.2	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
46	39.761	8.0	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
48	41.070	8.4	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
49	41.070	8.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
50	41.800	9.9	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
52	42.070	10.7	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
53	42.070	27.6	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
54	42.620	26.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
55	42.620	1.8	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
56	42.820	1.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	50.2	0.0	0.0
2	0.200	50.2	0.0	0.0
3	0.200	50.2	0.0	0.0
4	0.750	50.2	0.0	0.0
5	0.750	50.2	0.0	0.0
6	1.020	50.2	0.0	0.0
8	1.750	50.2	0.0	0.0
9	1.750	20.5	0.0	0.0
10	3.059	20.5	0.0	0.0
12	5.098	20.5	0.0	0.0
14	7.137	20.5	0.0	0.0
16	9.176	20.5	0.0	0.0
18	11.215	20.5	0.0	0.0
20	13.254	20.5	0.0	0.0
22	15.293	20.5	0.0	0.0
24	17.332	20.5	0.0	0.0
26	19.371	20.5	0.0	0.0
28	21.410	20.5	0.0	0.0
30	23.449	20.5	0.0	0.0
32	25.488	20.5	0.0	0.0
34	27.527	20.5	0.0	0.0
36	29.566	20.5	0.0	0.0
38	31.605	20.5	0.0	0.0
40	33.644	20.5	0.0	0.0
42	35.683	20.5	0.0	0.0
44	37.722	20.5	0.0	0.0
46	39.761	20.5	0.0	0.0
48	41.070	20.5	0.0	0.0
49	41.070	50.2	0.0	0.0
50	41.800	50.2	0.0	0.0
52	42.070	50.2	0.0	0.0
53	42.070	50.2	0.0	0.0
54	42.620	50.2	0.0	0.0
55	42.620	50.2	0.0	0.0
56	42.820	50.2	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	1.5	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
2	0.200	2.3	50.2	0.0	0.1	1.451	0.350
3	0.200	30.5	50.2	0.0	0.1	1.451	0.350
4	0.750	32.9	50.2	0.1	0.4	1.451	0.350
5	0.750	51.2	50.2	5.4	16.2	1.451	0.350
6	1.020	50.1	50.2	5.4	16.2	1.451	0.350
8	1.750	46.7	50.2	5.3	15.9	1.451	0.350
9	1.750	46.9	20.5	5.0	15.1	1.451	0.350
10	3.059	44.4	20.5	4.9	14.8	1.451	0.350
12	5.098	40.5	20.5	4.6	13.8	1.451	0.350
14	7.137	36.7	20.5	4.3	13.0	1.451	0.350
16	9.176	32.9	20.5	4.1	12.3	1.451	0.350
18	11.215	29.2	20.5	3.9	11.6	1.451	0.350
20	13.254	25.4	20.5	3.6	10.9	1.451	0.350
22	15.293	22.0	20.5	3.4	10.3	1.451	0.350
24	17.332	18.5	20.5	3.2	9.6	1.451	0.350
26	19.371	15.1	20.5	3.0	9.0	1.451	0.350
28	21.410	8.9	20.5	2.8	8.4	1.451	0.350
30	23.449	15.1	20.5	3.0	9.0	1.451	0.350
32	25.488	18.5	20.5	3.2	9.6	1.451	0.350
34	27.527	22.0	20.5	3.4	10.3	1.451	0.350
36	29.566	25.4	20.5	3.6	10.9	1.451	0.350

38	31.605	29.2	20.5	3.9	11.6	1.451	0.350
40	33.644	32.9	20.5	4.1	12.3	1.451	0.350
42	35.683	36.6	20.5	4.3	13.0	1.451	0.350
44	37.722	40.5	20.5	4.6	13.8	1.451	0.350
46	39.761	44.5	20.5	4.9	14.8	1.451	0.350
48	41.070	46.9	20.5	5.0	15.1	1.451	0.350
49	41.070	46.7	50.2	5.3	15.9	1.451	0.350
50	41.800	50.0	50.2	5.4	16.2	1.451	0.350
52	42.070	51.2	50.2	5.4	16.2	1.451	0.350
53	42.070	32.9	50.2	0.1	0.4	1.451	0.350
54	42.620	30.5	50.2	0.0	0.1	1.451	0.350
55	42.620	2.3	50.2	0.0	0.1	1.451	0.350
56	42.820	1.5	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	50.2	0.0	0.0
2	0.200	50.2	0.0	0.1
3	0.200	50.2	0.0	0.1
4	0.750	50.2	0.1	0.4
5	0.750	51.2	5.4	16.2
6	1.020	50.2	5.4	16.2
8	1.750	50.2	5.3	15.9
9	1.750	46.9	5.0	15.1
10	3.059	44.4	4.9	14.8
12	5.098	40.5	4.6	13.8
14	7.137	36.7	4.3	13.0
16	9.176	32.9	4.1	12.3
18	11.215	29.2	3.9	11.6
20	13.254	25.4	3.6	10.9
22	15.293	22.0	3.4	10.3
24	17.332	20.5	3.2	9.6
26	19.371	20.5	3.0	9.0
28	21.410	20.5	2.8	8.4
30	23.449	20.5	3.0	9.0
32	25.488	20.5	3.2	9.6
34	27.527	22.0	3.4	10.3
36	29.566	25.4	3.6	10.9
38	31.605	29.2	3.9	11.6
40	33.644	32.9	4.1	12.3
42	35.683	36.6	4.3	13.0
44	37.722	40.5	4.6	13.8
46	39.761	44.5	4.9	14.8
48	41.070	46.9	5.0	15.1
49	41.070	50.2	5.3	15.9
50	41.800	50.2	5.4	16.2
52	42.070	51.2	5.4	16.2
53	42.070	50.2	0.1	0.4
54	42.620	50.2	0.0	0.1
55	42.620	50.2	0.0	0.1
56	42.820	50.2	0.0	0.0

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	1.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
2	0.200	1.8	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
3	0.200	26.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
4	0.750	27.6	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
5	0.750	10.7	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
6	1.020	10.0	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
8	1.750	8.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
9	1.750	8.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
10	3.059	8.0	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
12	5.098	7.4	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
14	7.137	6.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
16	9.176	6.0	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
18	11.215	5.3	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
20	13.254	4.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
22	15.293	4.2	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
24	17.332	3.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
26	19.371	3.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
28	21.410	0.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
30	23.449	3.0	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
32	25.488	3.6	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
34	27.527	4.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
36	29.566	4.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
38	31.605	5.2	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
40	33.644	5.9	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
42	35.683	6.6	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
44	37.722	7.3	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
46	39.761	8.0	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
48	41.070	8.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
49	41.070	8.4	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
50	41.800	10.0	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
52	42.070	10.7	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
53	42.070	27.6	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
54	42.620	26.2	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
55	42.620	1.8	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
56	42.820	1.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	50.2	0.0	0.0
2	0.200	50.2	0.0	0.0
3	0.200	50.2	0.0	0.0
4	0.750	50.2	0.0	0.0
5	0.750	50.2	0.0	0.0
6	1.020	50.2	0.0	0.0
8	1.750	50.2	0.0	0.0
9	1.750	20.5	0.0	0.0
10	3.059	20.5	0.0	0.0
12	5.098	20.5	0.0	0.0
14	7.137	20.5	0.0	0.0
16	9.176	20.5	0.0	0.0
18	11.215	20.5	0.0	0.0
20	13.254	20.5	0.0	0.0
22	15.293	20.5	0.0	0.0
24	17.332	20.5	0.0	0.0
26	19.371	20.5	0.0	0.0
28	21.410	20.5	0.0	0.0
30	23.449	20.5	0.0	0.0
32	25.488	20.5	0.0	0.0
34	27.527	20.5	0.0	0.0
36	29.566	20.5	0.0	0.0
38	31.605	20.5	0.0	0.0
40	33.644	20.5	0.0	0.0
42	35.683	20.5	0.0	0.0
44	37.722	20.5	0.0	0.0
46	39.761	20.5	0.0	0.0
48	41.070	20.5	0.0	0.0
49	41.070	50.2	0.0	0.0
50	41.800	50.2	0.0	0.0
52	42.070	50.2	0.0	0.0
53	42.070	50.2	0.0	0.0
54	42.620	50.2	0.0	0.0
55	42.620	50.2	0.0	0.0
56	42.820	50.2	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	1.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
2	0.200	2.2	50.2	0.0	0.1	1.451	0.350
3	0.200	28.2	50.2	0.0	0.1	1.451	0.350
4	0.750	30.6	50.2	0.1	0.4	1.451	0.350
5	0.750	53.5	50.2	5.4	16.2	1.451	0.350
6	1.020	52.4	50.2	5.4	16.2	1.451	0.350
8	1.750	49.1	50.2	5.3	15.9	1.451	0.350
9	1.750	49.5	20.5	5.0	15.1	1.451	0.350
10	3.059	46.8	20.5	4.9	14.8	1.451	0.350
12	5.098	42.8	20.5	4.6	13.8	1.451	0.350
14	7.137	38.6	20.5	4.3	13.0	1.451	0.350
16	9.176	34.6	20.5	4.1	12.3	1.451	0.350
18	11.215	30.6	20.5	3.9	11.6	1.451	0.350
20	13.254	26.4	20.5	3.6	10.9	1.451	0.350
22	15.293	22.7	20.5	3.5	10.4	1.451	0.350
24	17.332	18.9	20.5	3.2	9.6	1.451	0.350
26	19.371	15.1	20.5	3.0	9.0	1.451	0.350
28	21.410	8.9	20.5	2.8	8.4	1.451	0.350
30	23.449	15.1	20.5	3.0	9.0	1.451	0.350
32	25.488	18.9	20.5	3.2	9.6	1.451	0.350
34	27.527	22.7	20.5	3.5	10.4	1.451	0.350
36	29.566	26.5	20.5	3.6	10.9	1.451	0.350
38	31.605	30.6	20.5	3.9	11.6	1.451	0.350
40	33.644	34.6	20.5	4.1	12.3	1.451	0.350
42	35.683	38.6	20.5	4.3	13.0	1.451	0.350
44	37.722	42.8	20.5	4.6	13.8	1.451	0.350
46	39.761	47.0	20.5	4.9	14.8	1.451	0.350
48	41.070	49.5	20.5	5.0	15.1	1.451	0.350
49	41.070	49.1	50.2	5.3	15.9	1.451	0.350
50	41.800	52.3	50.2	5.4	16.2	1.451	0.350
52	42.070	53.5	50.2	5.4	16.2	1.451	0.350
53	42.070	30.6	50.2	0.1	0.4	1.451	0.350
54	42.620	28.2	50.2	0.0	0.1	1.451	0.350
55	42.620	2.2	50.2	0.0	0.1	1.451	0.350
56	42.820	1.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	50.2	0.0	0.0
2	0.200	50.2	0.0	0.1
3	0.200	50.2	0.0	0.1
4	0.750	50.2	0.1	0.4
5	0.750	53.5	5.4	16.2
6	1.020	52.4	5.4	16.2
8	1.750	50.2	5.3	15.9
9	1.750	49.5	5.0	15.1
10	3.059	46.8	4.9	14.8
12	5.098	42.8	4.6	13.8
14	7.137	38.6	4.3	13.0
16	9.176	34.6	4.1	12.3
18	11.215	30.6	3.9	11.6
20	13.254	26.4	3.6	10.9
22	15.293	22.7	3.5	10.4
24	17.332	20.5	3.2	9.6
26	19.371	20.5	3.0	9.0
28	21.410	20.5	2.8	8.4
30	23.449	20.5	3.0	9.0
32	25.488	20.5	3.2	9.6
34	27.527	22.7	3.5	10.4
36	29.566	26.5	3.6	10.9
38	31.605	30.6	3.9	11.6
40	33.644	34.6	4.1	12.3
42	35.683	38.6	4.3	13.0
44	37.722	42.8	4.6	13.8
46	39.761	47.0	4.9	14.8
48	41.070	49.5	5.0	15.1
49	41.070	50.2	5.3	15.9
50	41.800	52.3	5.4	16.2
52	42.070	53.5	5.4	16.2
53	42.070	50.2	0.1	0.4
54	42.620	50.2	0.0	0.1
55	42.620	50.2	0.0	0.1
56	42.820	50.2	0.0	0.0

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	1.2	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
2	0.200	1.7	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
3	0.200	24.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
4	0.750	25.6	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
5	0.750	12.7	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
6	1.020	12.0	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
8	1.750	10.4	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
9	1.750	10.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
10	3.059	10.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
12	5.098	9.4	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
14	7.137	8.4	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
16	9.176	7.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
18	11.215	6.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
20	13.254	5.6	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
22	15.293	4.8	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
24	17.332	4.0	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
26	19.371	3.2	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
28	21.410	0.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
30	23.449	3.1	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
32	25.488	3.9	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
34	27.527	4.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
36	29.566	5.6	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
38	31.605	6.5	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
40	33.644	7.4	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
42	35.683	8.3	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
44	37.722	9.3	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
46	39.761	10.2	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
48	41.070	10.7	20.5	0.0	0.0	1.451	0.350
49	41.070	10.4	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
50	41.800	12.0	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
52	42.070	12.7	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
53	42.070	25.6	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
54	42.620	24.3	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
55	42.620	1.6	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350
56	42.820	1.2	50.2	0.0	0.0	1.451	0.350

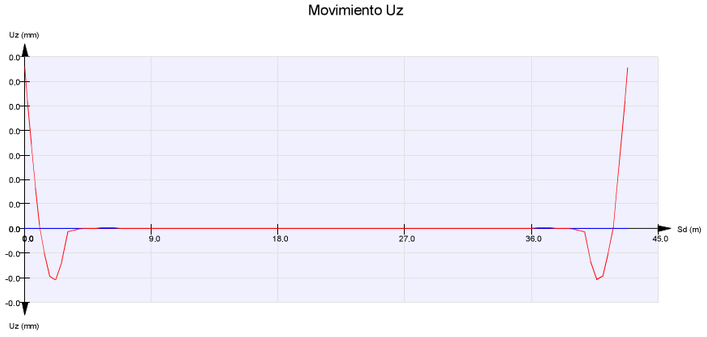
Resumen de armaduras

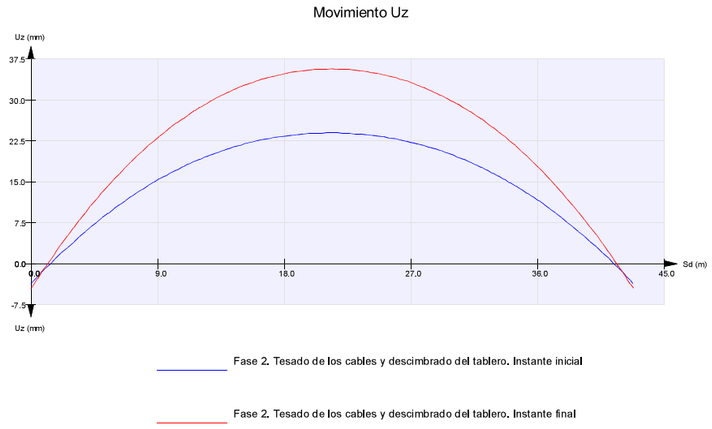
Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	50.2	0.0	0.0
2	0.200	50.2	0.0	0.0
3	0.200	50.2	0.0	0.0
4	0.750	50.2	0.0	0.0
5	0.750	50.2	0.0	0.0
6	1.020	50.2	0.0	0.0
8	1.750	50.2	0.0	0.0
9	1.750	20.5	0.0	0.0
10	3.059	20.5	0.0	0.0
12	5.098	20.5	0.0	0.0
14	7.137	20.5	0.0	0.0
16	9.176	20.5	0.0	0.0
18	11.215	20.5	0.0	0.0
20	13.254	20.5	0.0	0.0
22	15.293	20.5	0.0	0.0

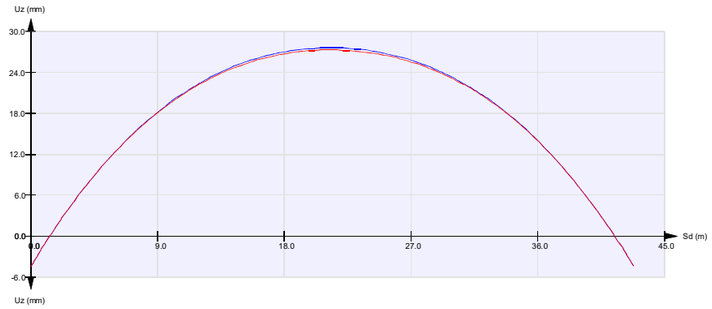
24	17.332	20.5	0.0	0.0
26	19.371	20.5	0.0	0.0
28	21.410	20.5	0.0	0.0
30	23.449	20.5	0.0	0.0
32	25.488	20.5	0.0	0.0
34	27.527	20.5	0.0	0.0
36	29.566	20.5	0.0	0.0
38	31.605	20.5	0.0	0.0
40	33.644	20.5	0.0	0.0
42	35.683	20.5	0.0	0.0
44	37.722	20.5	0.0	0.0
46	39.761	20.5	0.0	0.0
48	41.070	20.5	0.0	0.0
49	41.070	50.2	0.0	0.0
50	41.800	50.2	0.0	0.0
52	42.070	50.2	0.0	0.0
53	42.070	50.2	0.0	0.0
54	42.620	50.2	0.0	0.0
55	42.620	50.2	0.0	0.0
56	42.820	50.2	0.0	0.0

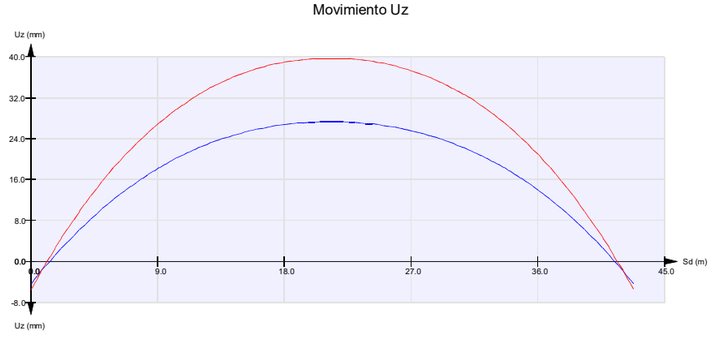
5.8. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Deformaciones*

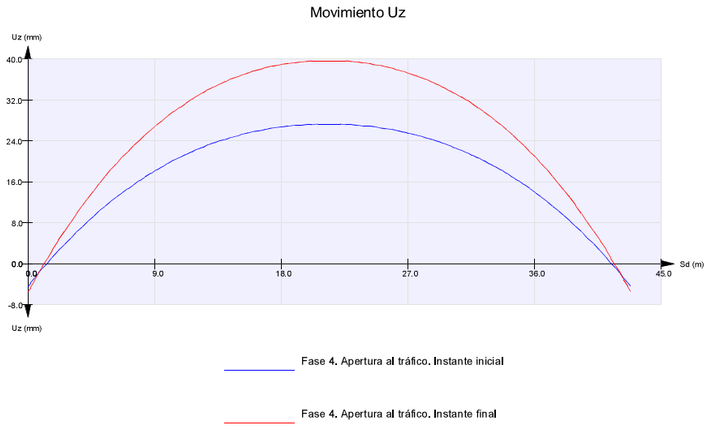
5.8.1. Movimientos







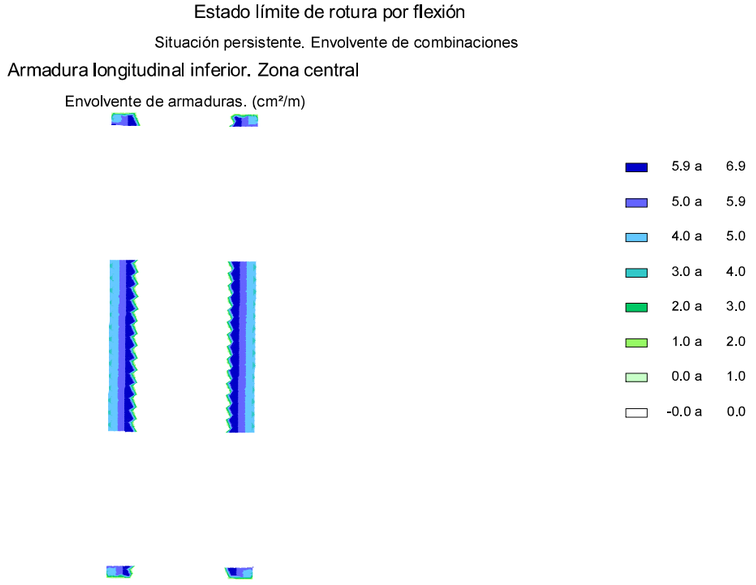


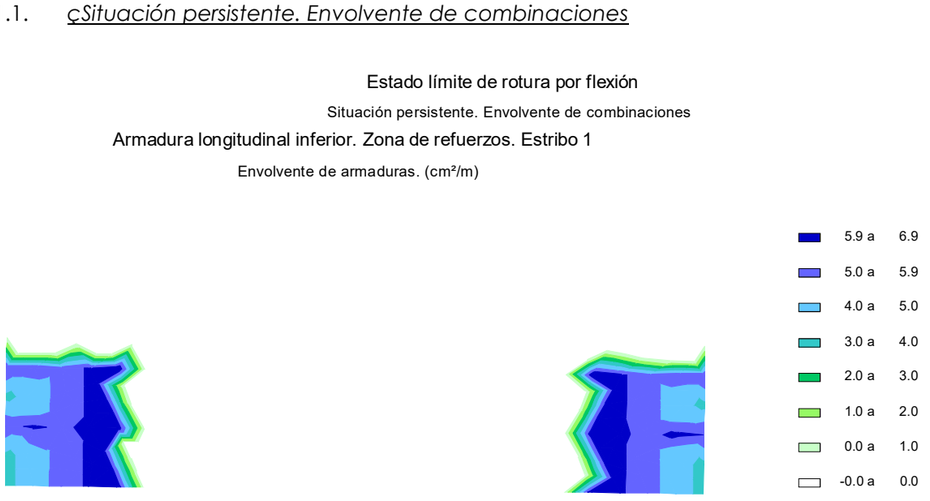


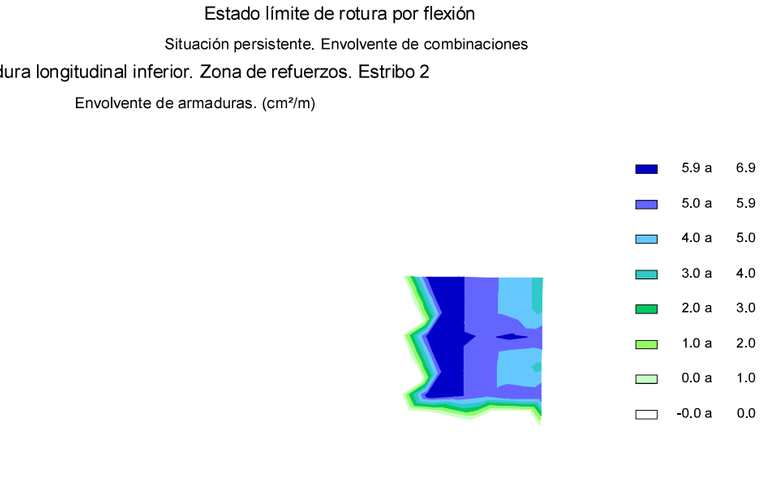
5.9. *Voladizos. EL Flexión*

5.9.1. ç Posiciones principales de los voladizos

5.9.1.1. *çSituación persistente. Envolvente de combinaciones*







Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

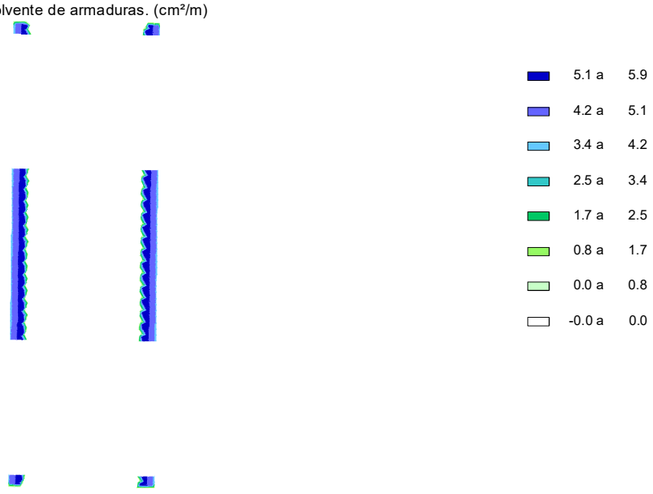


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

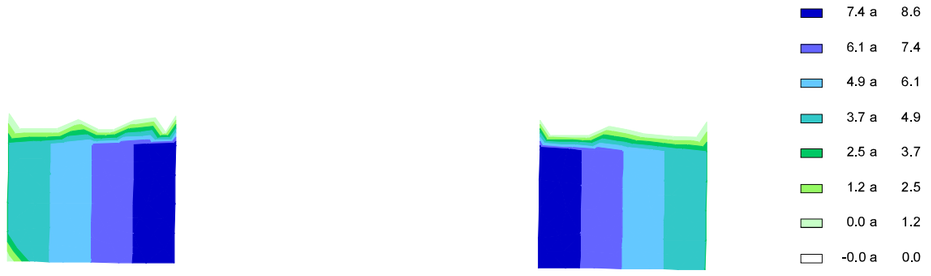


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

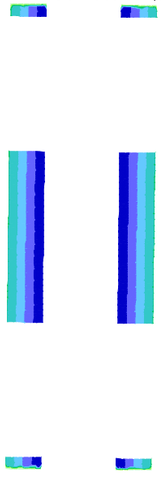


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



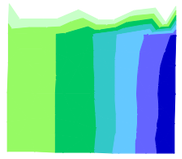
7.4 a 8.6
6.1 a 7.4
4.9 a 6.1
3.7 a 4.9
2.5 a 3.7
1.2 a 2.5
0.0 a 1.2
-0.0 a 0.0

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



16.4 a 19.1
13.7 a 16.4
10.9 a 13.7
8.2 a 10.9
5.5 a 8.2
2.7 a 5.5
0.0 a 2.7
-0.0 a 0.0

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



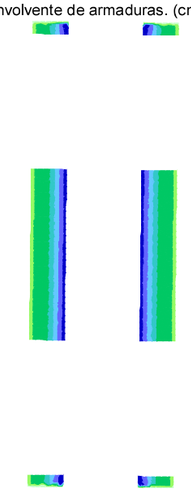
7.4 a 8.6
6.1 a 7.4
4.9 a 6.1
3.7 a 4.9
2.5 a 3.7
1.2 a 2.5
0.0 a 1.2
-0.0 a 0.0

Estado límite de rotura por flexión

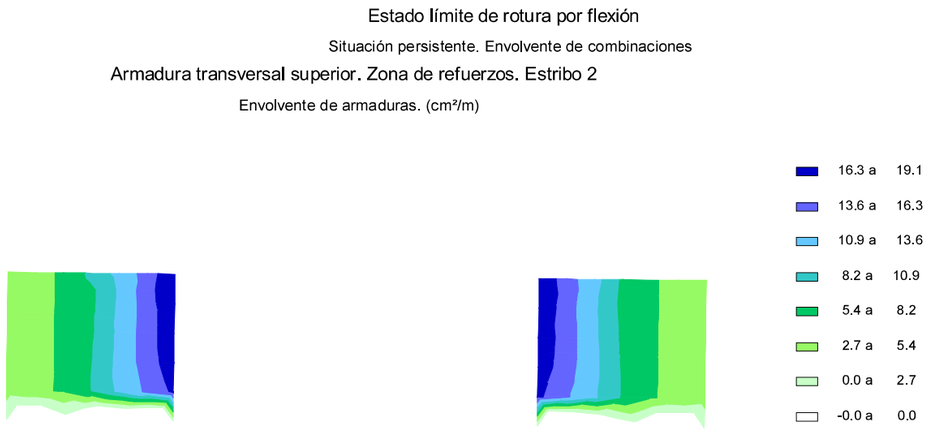
Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



13.5 a 15.8
11.3 a 13.5
9.0 a 11.3
6.8 a 9.0
4.5 a 6.8
2.3 a 4.5
0.0 a 2.3
-0.0 a 0.0



Recubrimientos mecánicos considerados en el cálculo a flexión

R_{LI}: recubrimiento mecánico. Dirección longitudinal. Fibra inferior
R_{LS}: recubrimiento mecánico. Dirección longitudinal. Fibra superior
R_{TI}: recubrimiento mecánico. Dirección transversal. Fibra inferior
R_{TS}: recubrimiento mecánico. Dirección transversal. Fibra superior

Dovela	Voladizo	R_{LI} (m)	R_{LS} (m)	R_{TI} (m)	R_{TS} (m)
1	Voladizo izquierdo	0.065	0.065	0.045	0.045
1	Voladizo derecho	0.065	0.065	0.045	0.045

5.9.2. Armaduras de refuerzo en los voladizos de los estribos

5.9.2.1. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.125 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.125 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.125 m
Transversal superior	:	Ø10/0.125 m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.196	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.184	6.1	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.259	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.247	6.1	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.321	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.309	6.1	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.384	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.372	6.1	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)

Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.446	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.434	6.1	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-17.27	-9.28	-16.70	4.899
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	53.89	12.78	-3.06	1.549
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.99	-11.32	11.62	7.200
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	3.97	17.49	-11.29	3.160

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-24.98	-47.91	-27.68	3.410
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	56.16	3.47	-5.04	1.810
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	2.59	-83.86	-2.50	3.050
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.37	5.79	-24.37	3.850

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-31.68	-110.57	-26.98	2.570
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	34.87	-57.93	-5.44	3.520
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-18.39	-193.90	-3.85	1.652
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.12	-11.95	-0.62	26.540

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-51.19	-309.99	-7.06	1.239
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.60	-27.60	0.87	13.890
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-38.79	-313.56	3.09	1.232
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.55	-25.34	0.64	15.140

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-60.60	-352.28	-3.07	1.284
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.41	-46.04	5.45	9.400
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-60.60	-352.28	-3.07	1.284
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.78	-41.09	3.06	10.720

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.9.2.2. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.125 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.125 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.125 m
Transversal superior	:	Ø10/0.125 m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.196	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.184	6.1	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.259	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.247	6.1	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.321	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.309	6.1	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.384	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.372	6.1	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.446	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.434	6.1	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-17.27	-9.19	17.12	4.850
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	53.29	13.42	3.44	1.559
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.31	-14.08	-5.77	11.010
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	4.43	20.10	12.09	2.820

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-24.21	-40.58	27.80	3.590
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	55.84	2.44	4.56	1.820
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	3.45	-92.76	2.60	2.760
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	40.03	6.58	-0.21	2.590

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-32.32	-111.23	27.53	2.549
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	35.35	-58.91	5.29	3.480
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.93	-196.14	-0.03	1.643
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.60	-12.07	-0.27	26.460

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-50.40	-309.85	6.76	1.241
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.43	-30.22	-0.50	12.740
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-40.31	-313.34	-3.06	1.232
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.70	-25.24	-0.53	15.220

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-59.61	-352.17	1.83	1.284
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.86	-41.73	-3.80	10.490
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-59.61	-352.17	1.83	1.284
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.02	-40.86	-3.05	10.780

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.9.2.3. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.125 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.125 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.125 m
Transversal superior	:	Ø10/0.125 m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.196	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.184	6.1	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.259	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.247	6.1	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.321	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.309	6.1	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.384	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.372	6.1	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.446	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.434	6.1	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-17.40	-9.63	17.15	4.809
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	53.86	12.81	4.46	1.539
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.31	-14.10	-5.76	11.010
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	4.44	20.12	12.09	2.820

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-25.18	-52.61	33.06	inf
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	56.08	3.38	4.77	1.810
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	3.44	-92.66	2.67	2.760
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	39.82	7.11	-1.79	2.580

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-34.29	-128.00	32.41	2.210
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	34.76	-57.85	5.55	3.530
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.00	-195.92	-0.06	1.643
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.51	-12.03	-0.21	26.580

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-50.80	-309.99	6.47	1.239
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.42	-30.20	-0.51	12.740
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-41.30	-313.94	-3.52	1.231
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.34	-25.29	-0.55	15.190

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-60.72	-352.20	0.69	1.284
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.85	-41.70	-3.82	10.490
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-60.72	-352.20	0.69	1.284
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.01	-40.81	-3.07	10.790

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.9.2.4. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.125 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.125 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.125 m
Transversal superior	:	Ø10/0.125 m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.196	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.184	6.1	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.259	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.247	6.1	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.321	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.309	6.1	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.384	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.372	6.1	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.446	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.434	6.1	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-17.21	-9.50	-16.78	4.889
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	54.01	12.73	-3.08	1.550

M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.78	-11.37	11.65	7.220
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	3.98	17.52	-11.30	3.150

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-25.91	-52.26	-29.11	3.190
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	55.95	2.81	-4.57	1.820
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	2.61	-84.63	-2.73	3.020
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.41	5.73	-24.37	3.860

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-31.91	-109.80	-27.32	2.580
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	34.79	-59.32	-5.22	3.530
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-17.35	-195.30	-3.71	1.640
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.12	-12.07	-0.60	26.300

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-50.59	-309.27	-7.00	1.241
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.58	-27.70	0.80	13.850
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-38.82	-313.20	3.02	1.232
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.52	-25.45	0.59	15.090

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-60.66	-352.34	-1.52	1.284
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.40	-45.92	5.43	9.420
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-60.66	-352.34	-1.52	1.284
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.78	-40.98	3.04	10.750

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.10. *Voladizos. ELI Fisuración*

5.10.1. Posiciones principales de los voladizos

Segmento 1

Voladizo izquierdo

Posición: 40-1-1-1. Armadura longitudinal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.065 m

Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
2	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.1	0.00	0.20
3	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
4	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
5	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
6	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.2	0.00	0.20
7	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
8	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.2	0.00	0.20
9	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.2	0.00	0.20
10	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
11	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 41-1-1-1. Armadura longitudinal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.065 m

Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
2	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
3	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
4	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
5	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
6	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
7	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
8	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.3	0.01	0.20
9	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.3	0.01	0.20
10	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.4	0.01	0.20
11	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.4	0.01	0.20
12	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.3	0.01	0.20
13	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.3	0.01	0.20
14	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.3	0.02	0.20
15	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.4	0.02	0.20
16	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.3	0.02	0.20
17	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.4	0.02	0.20
18	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.4	0.02	0.20
19	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.5	0.02	0.20
20	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-5.4	0.03	0.20
21	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-5.4	0.03	0.20
22	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-5.4	0.03	0.20
23	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-5.4	0.03	0.20
24	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-5.5	0.03	0.20
25	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-5.5	0.03	0.20
26	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.7	0.03	0.20
27	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.7	0.03	0.20
28	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.6	0.03	0.20
29	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.6	0.03	0.20
30	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.6	0.03	0.20
31	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.4	0.03	0.20
32	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.8	0.04	0.20
33	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.5	0.04	0.20

34	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.6	0.04	0.20
35	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.6	0.04	0.20
36	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.7	0.04	0.20
37	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.4	0.03	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 42-1-1-1. Armadura transversal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	6.10	19.12	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	1.000	0.250	6.10	19.12	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	1.000	0.250	6.10	19.12	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	1.000	0.250	6.10	19.12	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	0.250	6.10	19.12	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.0	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 43-1-1-1. Armadura transversal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
2	1.000	0.250	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
3	1.000	0.250	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
4	1.000	0.250	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
5	1.000	0.250	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
6	1.000	0.250	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
7	1.000	0.300	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-6.7	0.01	0.20
8	1.000	0.300	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-6.7	0.01	0.20
9	1.000	0.300	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-6.6	0.01	0.20
10	1.000	0.300	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-6.6	0.01	0.20
11	1.000	0.300	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-6.7	0.01	0.20
12	1.000	0.300	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-6.7	0.01	0.20
13	1.000	0.350	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-16.5	0.03	0.20
14	1.000	0.350	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-16.9	0.03	0.20
15	1.000	0.350	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-16.4	0.03	0.20
16	1.000	0.350	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-16.8	0.03	0.20
17	1.000	0.350	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-16.5	0.03	0.20
18	1.000	0.350	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-17.0	0.03	0.20
19	1.000	0.400	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-27.1	0.05	0.20
20	1.000	0.400	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-27.1	0.05	0.20
21	1.000	0.400	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-26.9	0.05	0.20
22	1.000	0.400	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-26.9	0.05	0.20
23	1.000	0.400	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-27.2	0.05	0.20
24	1.000	0.400	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-27.2	0.05	0.20
25	1.000	0.450	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.7	0.06	0.20
26	1.000	0.450	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.7	0.06	0.20
27	1.000	0.450	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.1	0.06	0.20
28	1.000	0.450	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.1	0.06	0.20
29	1.000	0.450	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.5	0.06	0.20
30	1.000	0.450	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.6	0.06	0.20
31	1.000	0.500	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.6	0.06	0.20
32	1.000	0.500	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.7	0.06	0.20
33	1.000	0.500	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.1	0.06	0.20
34	1.000	0.500	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.1	0.06	0.20
35	1.000	0.500	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.5	0.06	0.20
36	1.000	0.500	5.79	15.76	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.6	0.06	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Voladizo derecho

Posición: 40-1-1-2. Armadura longitudinal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
2	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
3	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
4	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
5	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.1	0.00	0.20
6	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
7	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.2	0.00	0.20
8	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.2	0.00	0.20
9	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.2	0.00	0.20
10	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
11	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 41-1-1-2. Armadura longitudinal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20

2	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
3	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
4	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
5	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
6	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
7	1.000	0.250	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
8	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.5	0.01	0.20
9	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.5	0.01	0.20
10	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.5	0.01	0.20
11	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.5	0.01	0.20
12	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.5	0.01	0.20
13	1.000	0.300	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.6	0.01	0.20
14	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.3	0.02	0.20
15	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.4	0.02	0.20
16	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.2	0.02	0.20
17	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.3	0.02	0.20
18	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.2	0.02	0.20
19	1.000	0.350	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.3	0.02	0.20
20	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.1	0.03	0.20
21	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.0	0.03	0.20
22	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.0	0.03	0.20
23	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-5.9	0.03	0.20
24	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.2	0.03	0.20
25	1.000	0.400	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.0	0.03	0.20
26	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.4	0.03	0.20
27	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.4	0.03	0.20
28	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.3	0.03	0.20
29	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.3	0.03	0.20
30	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.4	0.03	0.20
31	1.000	0.450	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.4	0.03	0.20
32	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.7	0.04	0.20
33	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.7	0.04	0.20
34	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.5	0.04	0.20
35	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.5	0.04	0.20
36	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.6	0.04	0.20
37	1.000	0.500	6.94	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-8.7	0.04	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 42-1-1-2. Armadura transversal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	6.10	19.06	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	1.000	0.250	6.10	19.06	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	1.000	0.250	6.10	19.06	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	1.000	0.250	6.10	19.06	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	0.250	6.10	19.06	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.0	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 43-1-1-2. Armadura transversal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
2	1.000	0.250	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
3	1.000	0.250	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
4	1.000	0.250	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
5	1.000	0.250	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
6	1.000	0.250	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.00	0.20
7	1.000	0.300	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-7.3	0.01	0.20
8	1.000	0.300	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-7.4	0.02	0.20
9	1.000	0.300	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-7.3	0.01	0.20
10	1.000	0.300	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-7.4	0.01	0.20
11	1.000	0.300	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-7.3	0.01	0.20
12	1.000	0.300	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-7.5	0.02	0.20
13	1.000	0.350	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-16.4	0.03	0.20
14	1.000	0.350	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-16.9	0.03	0.20
15	1.000	0.350	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-16.4	0.03	0.20
16	1.000	0.350	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-16.9	0.03	0.20
17	1.000	0.350	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-16.5	0.03	0.20
18	1.000	0.350	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-17.0	0.03	0.20
19	1.000	0.400	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-30.3	0.05	0.20
20	1.000	0.400	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-30.4	0.05	0.20
21	1.000	0.400	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-30.1	0.05	0.20
22	1.000	0.400	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-30.1	0.05	0.20
23	1.000	0.400	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-30.4	0.05	0.20
24	1.000	0.400	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-30.4	0.05	0.20
25	1.000	0.450	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.5	0.06	0.20
26	1.000	0.450	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.7	0.06	0.20
27	1.000	0.450	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.0	0.06	0.20
28	1.000	0.450	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.0	0.06	0.20
29	1.000	0.450	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.5	0.06	0.20
30	1.000	0.450	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-41.6	0.06	0.20
31	1.000	0.500	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.6	0.06	0.20
32	1.000	0.500	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.8	0.06	0.20
33	1.000	0.500	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.0	0.06	0.20
34	1.000	0.500	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.0	0.06	0.20
35	1.000	0.500	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.5	0.06	0.20
36	1.000	0.500	5.90	15.79	Ø16 a 0.125 m	0.0	-46.7	0.06	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

5.10.2. Armaduras de refuerzo en los voladizos de los estribos

5.10.2.1. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.125 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.125 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.125 m
Transversal superior	:	Ø10/0.125 m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.196	0.0	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.184	0.0	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.259	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.247	6.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.321	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.309	6.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.384	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.372	6.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.446	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.434	6.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.28	-2.45	0.05
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.38	0.02	-0.00
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.09	-2.45	0.07
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.07	0.03	-0.00

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.78	-10.45	0.03
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.17	-5.96	-0.61
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.82	-10.67	0.04
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.36	-3.49	0.08

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente	N_x	N_y	N_{xy}	M_x	M_y	M_{xy}

		(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)	(kNm/m)	(kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.56	-24.06	0.06
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.26	-20.49	-0.65
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.56	-24.06	0.06
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.12	-11.96	-0.65

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-7.21	-41.61	-0.07
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.32	-30.26	0.46
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.21	-41.61	-0.07
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.55	-25.34	0.64

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-8.59	-46.70	-0.16
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.83	-41.33	2.99
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.59	-46.70	-0.16
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.83	-41.33	2.99

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.01	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.10.2.2. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.125 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.125 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.125 m
Transversal superior	:	Ø10/0.125 m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.196	0.0	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.184	0.0	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.259	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.247	6.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.321	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.309	6.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.384	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.372	6.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.446	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.434	6.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.25	-2.45	-0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.37	0.03	0.01
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.19	-2.46	0.17
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.30	0.04	-0.01

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.41	-8.77	-0.12
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.21	-5.87	0.63
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.39	-11.45	-0.01
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.37	-3.51	-0.04

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.68	-24.06	-0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.27	-20.28	0.61
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.68	-24.06	-0.01
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.60	-12.07	-0.27

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-7.29	-41.69	0.07
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.43	-30.22	-0.50
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.29	-41.69	0.07
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.85	-25.46	-0.61

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-8.68	-46.80	0.05
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-3.07	-41.10	-2.97
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.68	-46.80	0.05
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.07	-41.10	-2.97

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.01	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.10.2.3. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.125 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.125 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.125 m
Transversal superior	:	Ø10/0.125 m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.196	0.0	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.184	0.0	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.259	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.247	6.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0

Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.321	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.309	6.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.384	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.372	6.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.446	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.434	6.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.29	-2.44	0.00
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.37	0.03	0.01
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.18	-2.46	0.17
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.32	0.04	-0.01

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.50	-10.38	-0.19
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.21	-5.87	0.63
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.39	-11.44	-0.01
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.36	-3.48	-0.03

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.22	-23.86	-0.26
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.27	-20.28	0.61
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.22	-23.86	-0.26
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.51	-12.03	-0.21

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-7.53	-41.68	-0.06
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.42	-30.20	-0.51
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.53	-41.68	-0.06
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.91	-25.39	-0.63

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-8.60	-46.74	-0.08
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-3.06	-41.05	-2.99
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.24	-46.75	-0.17
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.06	-41.05	-2.99

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.01	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente	W_{FI}	W_{FS}	$W_{FI\ adm}$	$W_{FS\ adm}$

		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
M_x-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.10.2.4. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.125 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.125 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.125 m
Transversal superior	:	Ø10/0.125 m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.196	0.0	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.184	0.0	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.259	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.247	6.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.321	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.309	6.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.384	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.372	6.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	6.3	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	16.1	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.446	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.434	6.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.29	-2.46	0.05
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.37	0.02	-0.00
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.05	-2.46	0.07
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.07	0.03	-0.01

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.92	-11.19	-0.00
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.17	-5.97	-0.61
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.96	-11.43	-0.00
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.40	-3.52	0.08

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.65	-24.25	0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.26	-20.51	-0.65
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.65	-24.25	0.01
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.12	-11.97	-0.65

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-7.26	-41.56	-0.03
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.32	-30.23	0.43
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.26	-41.56	-0.03
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.52	-25.45	0.59

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-8.63	-46.78	-0.02
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.83	-41.22	2.97
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.46	-46.79	0.05
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.83	-41.22	2.97

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.01	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.11. *Voladizos. EL Cortante*

El valor de las gráficas de las bielas de compresión es : V_{Ed} / $V_{Rd,max}$

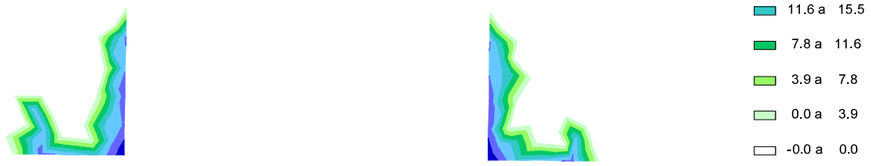
V_{Ed} : Esfuerzo cortante de cálculo
$V_{Rd,\ max}$: Valor máximo de la resistencia a cortante

5.11.1. Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

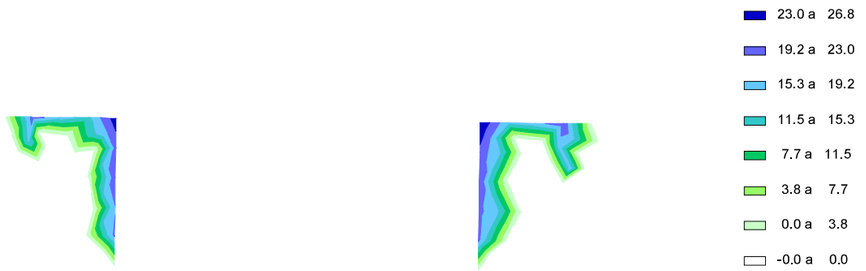
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona del estribo 1



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

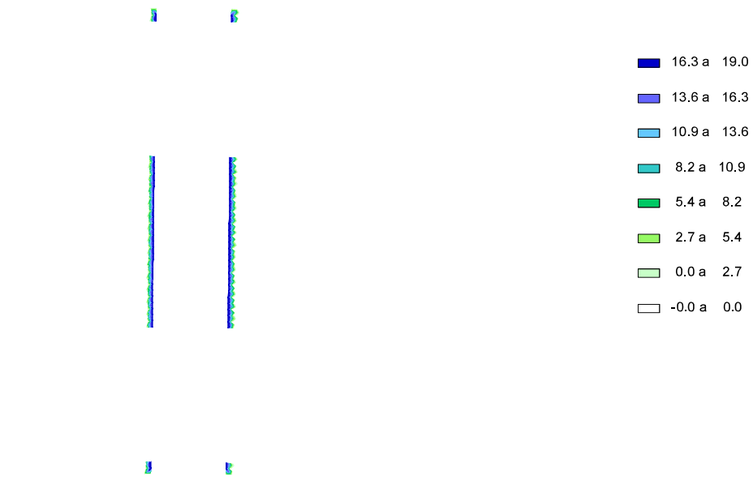
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona del estribo 2



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

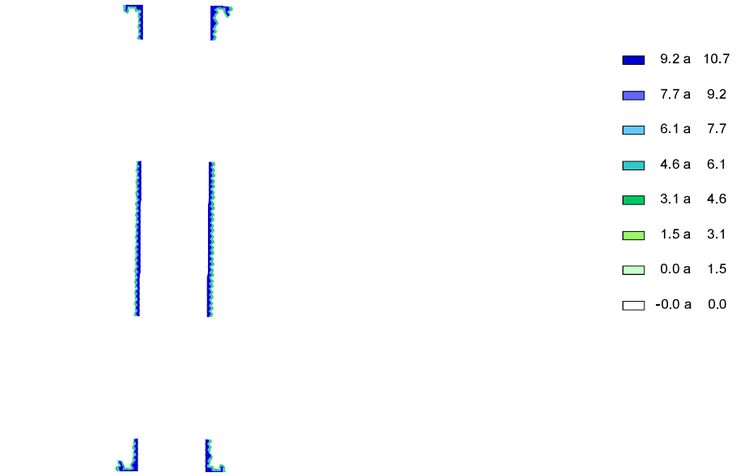
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona central

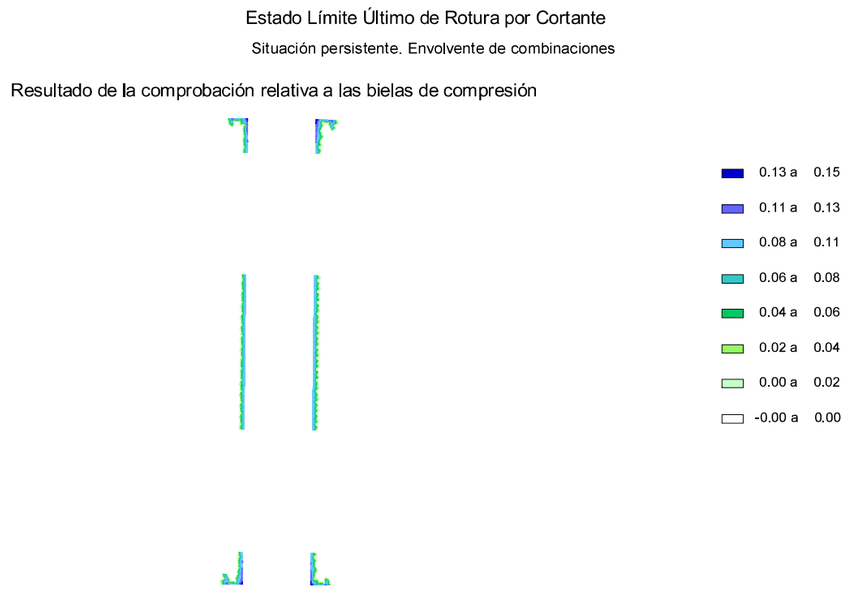


Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura mínima de cortante. (cm²/m²)





Cálculo del EL Cortante en los nodos de las placas del modelo de elementos finitos de los voladizos

Se listan los valores que dan lugar a la máxima armadura de cortante

M_x,M_y,M_{xy},Q_x,Q_y: esfuerzos de cálculo
ϕ_0: ángulo de la dirección principal de cortante
Q_d,M_d: esfuerzos en la dirección del cortante principal
A_{sLI},A_{sLS},A_{sTI},A_{sTS}: armaduras inferior/superior en las direcciones longitudinal y transversal del voladizo
A_{sI},A_{sS}: armaduras inferior/superior en la dirección del cortante principal
h: canto de la sección
R_{Mec}: recubrimiento mecánico
A_{sCal}: armadura de cálculo de cortante
A_{sMin}: armadura mínima de cortante
R_{Bie}: resultado de la comprobación de las bielas de compresión

Voladizo izquierdo

Punto	M_x (kNm)	M_y (kNm)	M_{xy} (kNm)	Q_x (kN)	Q_y (kN)	ϕ_0 (g)	Q_d (kN)	M_d (kNm)
1	-30.0	-327.4	5.2	0.3	-434.0	300.050	434.0	-327.4
2	-48.9	-306.6	-9.4	-5.6	-360.3	299.017	360.4	-306.9
3	-39.8	-253.9	-3.7	-3.0	-317.6	299.401	317.6	-253.9
4	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
5	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
6	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
7	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
8	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
1	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
2	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
3	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
4	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
5	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
6	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
7	-48.2	-283.0	-1.1	-0.6	-304.2	299.869	304.2	-283.0
8	-48.2	-283.3	-1.1	-0.2	-304.4	299.958	304.4	-283.3
9	-48.2	-283.4	-1.0	0.1	-304.7	300.012	304.7	-283.4
10	-48.2	-283.3	-0.9	0.4	-304.8	300.092	304.8	-283.3
11	-48.2	-283.1	-0.9	0.7	-304.7	300.152	304.7	-283.1
12	-48.2	-283.1	-0.8	1.1	-304.6	300.224	304.6	-283.1
13	-48.2	-283.1	-0.8	1.4	-304.4	300.296	304.4	-283.1
14	-48.2	-283.1	-0.7	1.7	-304.6	300.354	304.6	-283.1
15	-48.3	-283.1	-0.6	2.1	-304.6	300.433	304.6	-283.1
16	-48.3	-283.2	-0.6	2.3	-304.5	300.488	304.6	-283.2
17	-48.3	-283.2	-0.5	2.7	-304.6	300.560	304.6	-283.2
18	-48.3	-283.0	-0.4	3.0	-304.4	300.634	304.4	-283.0
19	-48.3	-283.0	-0.4	3.4	-304.3	300.702	304.3	-282.9
20	-48.3	-283.3	-0.3	3.8	-304.2	300.791	304.3	-283.3
21	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
22	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
23	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
24	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
25	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
26	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
1	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
2	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
3	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
4	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
5	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
6	-39.8	-253.8	1.9	4.1	-317.5	300.831	317.6	-253.8
7	-48.8	-305.9	7.1	8.0	-359.9	301.410	360.0	-306.0
8	-31.9	-327.6	-5.1	0.6	-439.6	300.093	439.6	-327.6

Punto	A_{sLI} (mm²/m)	A_{sLS} (mm²/m)	A_{sTI} (mm²/m)	A_{sTS} (mm²/m)	A_{sI} (mm²/m)	A_{sS} (mm²/m)
1	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
2	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.4	1608.3
3	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.4
4	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
5	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
6	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
7	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
8	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
1	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
2	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
3	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
4	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
5	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
6	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
7	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
8	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
9	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
10	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
11	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
12	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
13	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
14	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
15	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
16	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
17	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.4
18	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.4
19	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.4
20	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.4
21	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
22	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
23	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
24	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
25	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
26	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
1	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
2	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
3	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
4	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
5	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8

6	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.4
7	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.4	1608.2
8	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5

Punto	h (m)	R_{Mec} (m)	A_{sCal} (mm^2/m^2)	A_{sMin} (mm^2/m^2)	R_{Bie}
1	0.500	0.050	2679.1	1073.3	0.15
2	0.500	0.050	2224.6	1073.3	0.12
3	0.500	0.050	1960.7	1073.3	0.11
4	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
5	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
7	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
8	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
1	0.448	0.000	0.0	0.0	0.00
2	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
3	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
4	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
5	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
7	0.500	0.050	1731.5	1073.3	0.09
8	0.500	0.050	1732.5	1073.3	0.09
9	0.500	0.050	1734.0	1073.3	0.09
10	0.500	0.050	1734.6	1073.3	0.09
11	0.500	0.050	1733.9	1073.3	0.09
12	0.500	0.050	1733.9	1073.3	0.09
13	0.500	0.050	1732.7	1073.3	0.09
14	0.500	0.050	1733.8	1073.3	0.09
15	0.500	0.050	1733.6	1073.3	0.09
16	0.500	0.050	1733.3	1073.3	0.09
17	0.500	0.050	1733.6	1073.3	0.09
18	0.500	0.050	1732.4	1073.3	0.09
19	0.500	0.050	1732.0	1073.3	0.09
20	0.500	0.050	1731.7	1073.3	0.09
21	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
22	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
23	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
24	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
25	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
26	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
1	0.448	0.000	0.0	0.0	0.00
2	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
3	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
4	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
5	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.500	0.050	1960.3	1073.3	0.11
7	0.500	0.050	2222.3	1073.3	0.12
8	0.500	0.050	2511.7	1073.3	0.14

Voladizo derecho

Punto	M_x (kNm)	M_y (kNm)	M_{xy} (kNm)	Q_x (kN)	Q_y (kN)	ϕ_0 (g)	Q_d (kN)	M_d (kNm)
1	-31.9	-327.8	-5.1	0.7	-440.4	300.094	440.4	-327.8
2	-48.0	-306.0	8.1	7.5	-359.5	301.325	359.5	-306.2
3	-40.4	-254.4	3.0	5.3	-318.1	301.069	318.1	-254.5
4	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
5	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
6	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
7	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
8	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
3	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
4	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
5	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
6	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
7	-49.4	-283.8	0.3	1.7	-303.7	300.364	303.7	-283.8
8	-49.3	-283.6	0.2	1.5	-303.5	300.313	303.5	-283.6
9	-49.3	-283.5	0.2	1.2	-303.4	300.249	303.4	-283.5
10	-49.3	-283.5	0.1	1.0	-303.6	300.208	303.6	-283.5
11	-49.3	-283.5	0.0	0.7	-303.6	300.154	303.6	-283.5
12	-49.3	-283.5	-0.0	0.5	-303.6	300.108	303.6	-283.5
13	-49.3	-283.6	-0.1	0.3	-303.8	300.057	303.8	-283.6
14	-49.3	-283.5	-0.2	0.0	-303.5	300.007	303.5	-283.5
15	-49.3	-283.5	-0.2	-0.2	-303.7	299.965	303.7	-283.5
16	-49.3	-283.6	-0.3	-0.4	-303.6	299.917	303.6	-283.6
17	-49.3	-283.6	-0.4	-0.6	-303.5	299.871	303.5	-283.6
18	-49.3	-283.7	-0.4	-0.9	-303.7	299.809	303.7	-283.7
19	-49.3	-283.6	-0.5	-1.1	-303.3	299.761	303.3	-283.6
20	-49.3	-283.6	-0.6	-1.4	-303.3	299.702	303.3	-283.6
21	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
22	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
23	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
24	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
25	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
26	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
3	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
4	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
5	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
6	-40.0	-254.0	-2.8	-2.4	-317.2	299.516	317.2	-254.0
7	-49.2	-306.8	-8.2	-6.1	-360.1	298.924	360.1	-307.0
8	-30.0	-327.3	5.1	0.4	-434.4	300.052	434.4	-327.3

Punto	A_{sLI} (mm^2/m)	A_{sLS} (mm^2/m)	A_{sTI} (mm^2/m)	A_{sTS} (mm^2/m)	A_{sI} (mm^2/m)	A_{sS} (mm^2/m)
1	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
2	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.4	1608.2
3	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.4	1608.3
4	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
5	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
6	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
7	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
8	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
1	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
2	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
3	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
4	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
5	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
6	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
7	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
8	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
9	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
10	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
11	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
12	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
13	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
14	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
15	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
16	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
17	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
18	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
19	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
20	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
21	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
22	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
23	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
24	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
25	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
26	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
1	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
2	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8

3	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
4	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
5	785.4	904.8	628.3	1608.5	785.4	904.8
6	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5
7	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.4	1608.3
8	785.4	904.8	628.3	1608.5	628.3	1608.5

Punto	h (m)	R_{Mec} (m)	A_{sCal} (mm^2/m^2)	A_{sMin} (mm^2/m^2)	R_{Bie}
1	0.500	0.050	2718.3	1073.3	0.15
2	0.500	0.050	2219.3	1073.3	0.12
3	0.500	0.050	1963.6	1073.3	0.11
4	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
5	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
7	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
8	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
1	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
2	0.438	0.000	0.0	0.0	0.00
3	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
4	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
5	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
7	0.500	0.050	1874.9	1073.3	0.10
8	0.500	0.050	1873.3	1073.3	0.10
9	0.500	0.050	1872.8	1073.3	0.10
10	0.500	0.050	1874.0	1073.3	0.10
11	0.500	0.050	1874.1	1073.3	0.10
12	0.500	0.050	1874.3	1073.3	0.10
13	0.500	0.050	1875.1	1073.3	0.10
14	0.500	0.050	1873.5	1073.3	0.10
15	0.500	0.050	1875.0	1073.3	0.10
16	0.500	0.050	1874.0	1073.3	0.10
17	0.500	0.050	1873.6	1073.3	0.10
18	0.500	0.050	1874.6	1073.3	0.10
19	0.500	0.050	1872.5	1073.3	0.10
20	0.500	0.050	1872.3	1073.3	0.10
21	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
22	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
23	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
24	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
25	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
26	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
1	0.375	0.000	0.0	0.0	0.00
2	0.438	0.000	0.0	0.0	0.00
3	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
4	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
5	0.458	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.500	0.050	1957.8	1073.3	0.11
7	0.500	0.050	2222.9	1073.3	0.12
8	0.500	0.050	2681.4	1073.3	0.15

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Verifica la comprobación.

5.12. *Traviesas. EL Flexión*

Estribo 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.900 m
Canto de la traviesa: 2.000 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.092 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.077 m
Momento mínimo de cálculo: -204.0 kNm
Momento máximo de cálculo: 2396.6 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 29.06 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 2.44 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 71.54 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 72.11 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 47.50 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 47.50 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 71.54 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 72.11 cm^2

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.900 m
Canto de la traviesa: 2.000 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.092 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.077 m
Momento mínimo de cálculo: -155.6 kNm
Momento máximo de cálculo: 1818.2 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 19.13 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 1.62 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 71.54 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 72.11 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 47.50 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 47.50 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 71.54 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 72.11 cm^2

Armadura dispuesta. Cara inferior: 71.54 cm^2
Armadura dispuesta. Cara superior: 72.11 cm^2

Estribo 2

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.900 m
Canto de la traviesa: 2.000 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.092 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.077 m
Momento mínimo de cálculo: -204.0 kNm
Momento máximo de cálculo: 2396.5 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 29.06 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 2.44 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 71.54 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 72.11 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 47.50 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 47.50 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 71.54 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 72.11 cm^2

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.900 m
Canto de la traviesa: 2.000 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.092 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.077 m
Momento mínimo de cálculo: -155.5 kNm
Momento máximo de cálculo: 1818.1 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 19.13 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 1.62 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 71.54 cm^2

Armadura mecánica máxima. Cara superior: 72.11 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 47.50 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 47.50 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 71.54 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 72.11 cm^2

Armadura dispuesta. Cara inferior: 71.54 cm^2
Armadura dispuesta. Cara superior: 72.11 cm^2

5.13. *Traviesas. EL Fisuración*

Estribo 1

Posición: 50-1-1. Armadura longitudinal inferior. Segmento 1. Eje 1

Recubrimiento mecánico: 0.092 m
Recubrimiento geométrico: 0.082 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.900	2.000	71.54	72.11	9 2Ø25	0.0	-151.2	0.00	0.20
2	1.900	2.000	71.54	72.11	9 2Ø25	0.0	1775.2	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 51-1-1. Armadura longitudinal superior. Segmento 1. Eje 1

Recubrimiento mecánico: 0.077 m
Recubrimiento geométrico: 0.067 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.900	2.000	71.54	72.11	8 2Ø25	0.0	-151.2	0.02	0.20
2	1.900	2.000	71.54	72.11	8 2Ø25	0.0	1775.2	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Estribo 2

Posición: 50-1-2. Armadura longitudinal inferior. Segmento 1. Eje 2

Recubrimiento mecánico: 0.092 m
Recubrimiento geométrico: 0.082 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión	As. flexión	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
			Cara inferior	Cara superior					
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.900	2.000	71.54	72.11	9 2Ø25	0.0	-151.2	0.00	0.20
2	1.900	2.000	71.54	72.11	9 2Ø25	0.0	1775.2	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 51-1-2. Armadura longitudinal superior. Segmento 1. Eje 2

Recubrimiento mecánico: 0.077 m
Recubrimiento geométrico: 0.067 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión	As. flexión	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
			Cara inferior	Cara superior					
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.900	2.000	71.54	72.11	8 2Ø25	0.0	-151.2	0.02	0.20
2	1.900	2.000	71.54	72.11	8 2Ø25	0.0	1775.2	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

5.14. *Traviesas. EL Cortante*

Estribo 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.900 m
Canto de la traviesa: 2.000 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.100 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.085 m
Q_d: cortante de cálculo: 2972.4 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Situación accidental. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.900 m
Canto de la traviesa: 2.000 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.100 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.085 m
Q_d: cortante de cálculo: 2258.8 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Estribo 2

Situación persistente. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.900 m
Canto de la traviesa: 2.000 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.100 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.085 m
Q_d: cortante de cálculo: 2971.5 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Situación accidental. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.900 m
Canto de la traviesa: 2.000 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.100 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.085 m
Q_d: cortante de cálculo: 2257.3 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Estribo 1

Diámetro de los cercos: 10 mm
Separación entre cercos: 300 mm

Estribo 2

Diámetro de los cercos: 10 mm
Separación entre cercos: 300 mm

6. Análisis y dimensionamiento de los estribos

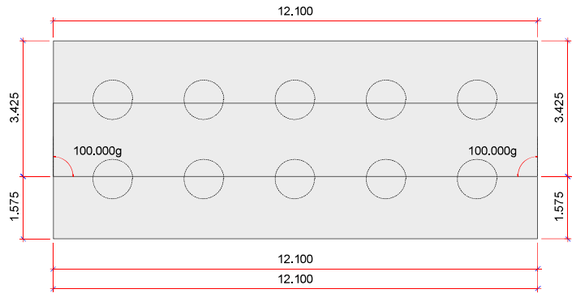
6.1. *Definición del proyecto*

6.1.1. Ámbito normativo

N 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1990 Anexo A2. Bases del diseño estructural. Aplicación para puentes. 2002
EN 1991-1-1. Acciones en estructuras. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas de uso en edificios. 2002
EN 1991-1-3. Acciones en estructuras. Nieve. 2003
EN 1991-1-4. Acciones en estructuras. Viento. 2005
EN 1991-1-5. Acciones en estructuras. Temperatura. 2003
EN 1991-1-6. Acciones en estructuras. Construcción. 2005
EN 1991-1-7. Acciones en estructuras. Acciones accidentales. 2006
EN 1991-2. Acciones en estructuras. Cargas de tráfico en puentes. 2003
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004
EN 1997-1. Geotécnica, reglas generales geotécnicas. 2004
EN 1998-1. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Terremoto, reglas generales. 2004
EN 1998-2. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Puentes. 2005
EN 1998-5. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos. 2004

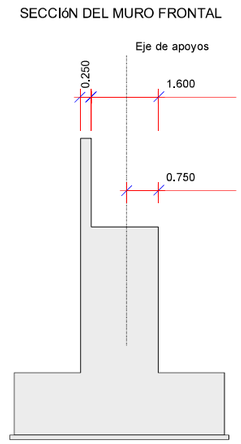
6.1.2. Geometría

6.1.2.1. *Encepado*

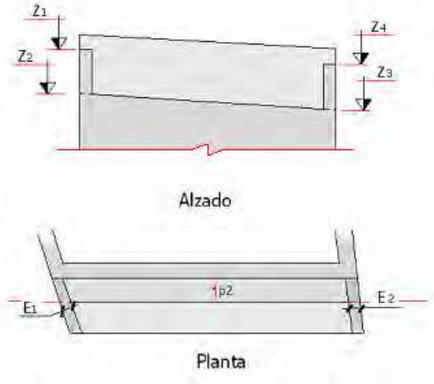


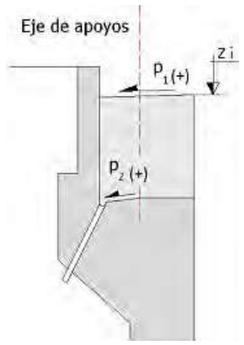
Canto del encepado	:	1.500	m
Cota de la cara superior del encepado	:	94.300	m
Espesor de la capa de nivelación	:	0.100	m

6.1.2.2. *Muro frontal*



6.1.2.3. *Cargadero*



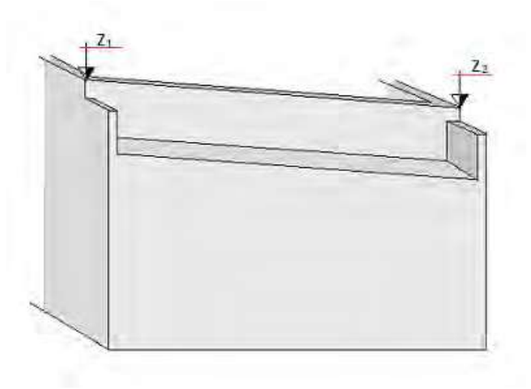


Z_1 : 99.640 m
Z_2 : 97.820 m
Z_3 : 97.820 m
Z_4 : 99.640 m

E_1 : 0.250 m
E_2 : 0.250 m

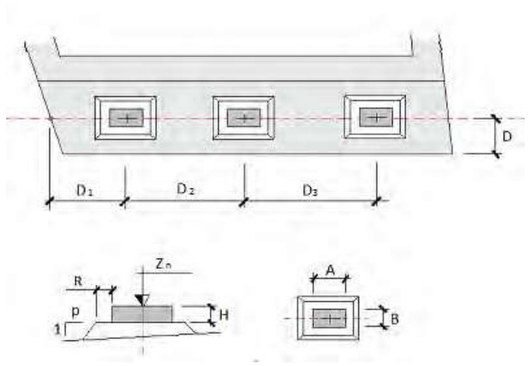
p_1 : 0.0 %
p_2 : 0.0 %

6.1.2.4. *Espaldón*



Z_1 : 99.940 m
Z_2 : 99.940 m

6.1.2.5. *Apoyos*



D : 0.750 m
R : 0.050 m
P : 1.0

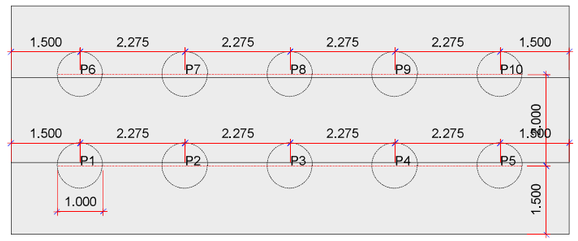
Apoyo	D_i (m)	H (m)	Z_n (m)	A (m)	B (m)
1	4.300	0.099	97.940	0.500	0.500
2	3.500	0.099	97.940	0.500	0.500

6.1.2.6. *Pilotes*

Geometría del pilote :

Longitud : 24.000 m
Diámetro : 1.000 m

PLANTA DE LOS PILOTES



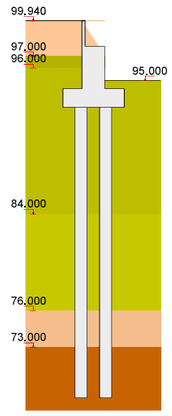
6.1.3. Fases constructivas

No se considera en el cálculo la fase de construcción.
Se considera en el cálculo la fase de servicio.
Se considera en el cálculo la fase a tiempo infinito.

6.1.4. Terreno

Definición de las cotas del terreno

TERRENO



Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m3)	Densidad saturada (kN/m3)	Densidad seca (kN/m3)
1	Reblerts Antròpics	Granular	97.000	19.0	20.0	18.0
2	Quaternari N1	Cohesivo	96.000	20.0	21.0	19.0
3	Quaternari N2	Cohesivo	84.000	20.0	21.0	19.0
4	Quaternari N3	Cohesivo	76.000	20.0	21.0	19.0
5	Quaternari N4	Granular	73.000	20.0	21.0	19.0
6	Substrat Triàsic	Roca	-10000.000	22.0	22.5	21.5

Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (º)	Cohesión (kN/m2)	Resist. Hund. Fuste (kN/m2)	Resist. Hund. Punta (kN/m2)	Resistencia Arranque (kN/m2)
1	Reblerts Antròpics	Granular	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Quaternari N1	Cohesivo	27.0	15.0	34.0	0.0	23.8
3	Quaternari N2	Cohesivo	34.0	0.0	34.0	0.0	23.8
4	Quaternari N3	Cohesivo	27.0	10.0	34.0	0.0	23.8
5	Quaternari N4	Granular	34.0	0.0	34.0	0.0	23.8
6	Substrat Triàsic	Roca	32.0	50.0	0.0	4000.0	0.0

Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

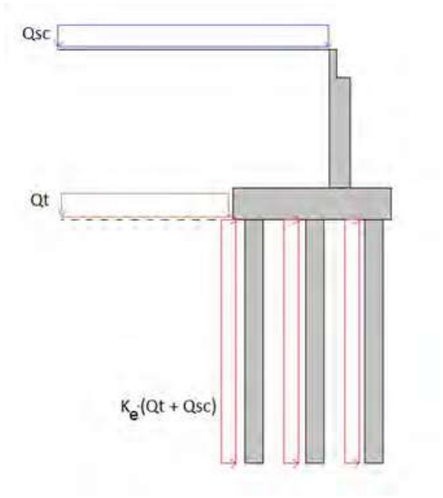
Capa	Nombre	Áng. roz. zapata-terreno (º)	Adherencia (kN/m2)	Áng. roz. alzado-terreno (º)
1	Reblerts Antròpics	0.0	0.0	16.6
2	Quaternari N1	0.0	0.0	18.0
3	Quaternari N2	0.0	0.0	22.6
4	Quaternari N3	0.0	0.0	18.0
5	Quaternari N4	0.0	0.0	22.6
6	Substrat Triàsic	0.0	0.0	21.3

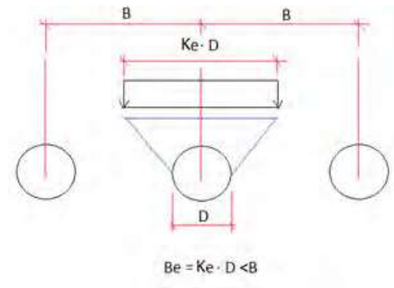
Coeficiente de balasto vertical : 70000 kN/m3

Cálculo del empuje del terreno sobre los pilotes

Factor de amplificación de los empujes sobre los pilotes, K_e : 3.000

B_e = ancho tributario = D * n





6.1.5. Derrame de tierras

Ángulo derrame tierras : 34.0 º

6.1.6. Materiales

6.1.6.1. *Hormigón Alzado*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC-1

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.2. *Hormigón Zapata*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa

Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC-1

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.3. *Hormigón Pilotes*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC-1

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.4. *Hormigón Capa de nivelación*

Denominación: C10

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	10.0	MPa

6.1.6.5. *Acero de la armadura pasiva Alzado*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

6.1.6.6. *Acero de la armadura pasiva Zapata*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

6.1.6.7. *Acero de la armadura pasiva Pilotes*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

6.1.7. Fisuración

Alzado

Clase de exposición: XS1

Anchura de fisura admisible	:	0.20	mm

Zapata

Clase de exposición: XA1

Anchura de fisura admisible	:	0.20	mm

Pilotes

Clase de exposición: XA1

Anchura de fisura admisible	:	0.20	mm

6.1.8. Acciones

Terreno :

Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

6.1.8.1. *Acciones accidentales en el estribo*

Sismo :

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392 m/s^2
Factor de importancia	:	1.000

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ :	:	5.00000 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.000

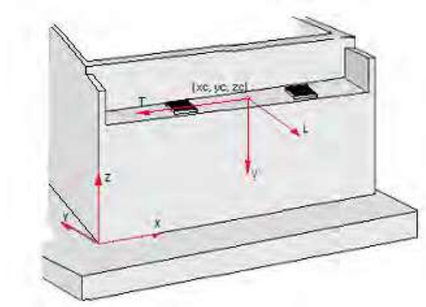
Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

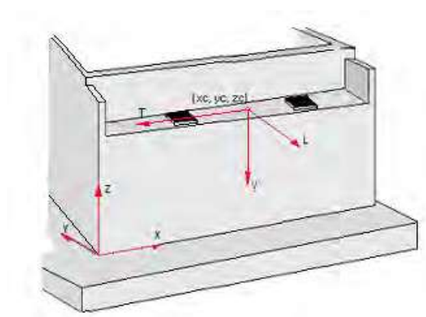
Cargas :

PP_Tab2	:	Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio
TI2	:	Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio
SE	:	Superestructura del tablero
FL	:	Reología. Fluencia

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
PP_Tab2	1	1	-17.09	0.01	2485.38	Excluyentes	No
	1	2	-17.09	0.01	2488.24		
TI2	1	1	38.74	-0.01	2.25	Excluyentes	No
	1	2	38.85	-0.01	-2.25		
SE	1	1	-1.70	0.00	250.05	Excluyentes	No
	1	2	-1.70	0.00	250.30		
	2	1	-2.25	0.00	330.93		
	2	2	-2.25	0.00	331.28		
FL	1	1	43.03	-0.02	0.70	Excluyentes	No
	1	2	43.03	-0.02	-0.99		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



x y z

	(m)	(m)	(m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

Cargas :

TE	:	Temperatura. Efecto global
VI_SS	:	Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global
VI_CS	:	Viento. Con sobrecarga de uso. Efecto global
GR1	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
TE	1	1	21.96	-0.01	0.37	Excluyentes	Sí
	1	2	21.96	-0.01	-0.37		
	2	1	-13.34	0.00	0.37		
	2	2	-13.34	0.00	-0.37		
	3	1	13.34	-0.00	-0.37		
	3	2	13.34	-0.00	0.37		
	4	1	-21.96	0.01	-0.37		
	4	2	-21.96	0.01	0.37		
	5	1	17.57	-0.01	0.66		
	5	2	17.57	-0.01	-0.66		
	6	1	-2.04	0.00	0.66		
	6	2	-2.04	0.00	-0.66		
	7	1	2.04	-0.00	-0.66		
	7	2	2.04	-0.00	0.66		
	8	1	-17.57	0.01	-0.66		
	8	2	-17.57	0.01	0.66		
VI_SS	1	1	11.23	-0.00	-232.06	Excluyentes	Sí
	1	2	11.23	-0.00	54.88		
	2	1	11.23	-0.00	54.97		
	2	2	11.23	-0.00	-232.15		
	3	1	10.04	-0.00	229.59		
	3	2	10.04	-0.00	-57.34		
	4	1	10.04	-0.00	-57.44		
	4	2	10.04	-0.00	229.68		
	5	1	11.23	-0.00	-232.06		
	5	2	11.23	-0.00	54.88		
	6	1	11.23	-0.00	54.97		
	6	2	11.23	-0.00	-232.15		
	7	1	10.04	-0.00	229.59		
	7	2	10.04	-0.00	-57.34		
	8	1	10.04	-0.00	-57.44		
	8	2	10.04	-0.00	229.68		
	9	1	11.23	-0.00	-232.06		
	9	2	11.23	-0.00	54.88		
	10	1	11.23	-0.00	54.97		
	10	2	11.23	-0.00	-232.15		
	11	1	10.04	-0.00	229.59		
	11	2	10.04	-0.00	-57.34		
	12	1	10.04	-0.00	-57.44		
	12	2	10.04	-0.00	229.68		
	13	1	11.23	-0.00	-232.06		
	13	2	11.23	-0.00	54.88		
	14	1	11.23	-0.00	54.97		
	14	2	11.23	-0.00	-232.15		
	15	1	10.04	-0.00	229.59		
	15	2	10.04	-0.00	-57.34		
	16	1	10.04	-0.00	-57.44		
	16	2	10.04	-0.00	229.68		
	17	1	-10.04	0.00	-229.59		
	17	2	-10.04	0.00	57.34		
	18	1	-10.04	0.00	57.44		
	18	2	-10.04	0.00	-229.68		
	19	1	-11.23	0.00	232.06		
	19	2	-11.23	0.00	-54.88		
	20	1	-11.23	0.00	-54.97		
	20	2	-11.23	0.00	232.15		
	21	1	-10.04	0.00	-229.59		
	21	2	-10.04	0.00	57.34		
	22	1	-10.04	0.00	57.44		
	22	2	-10.04	0.00	-229.68		
	23	1	-11.23	0.00	232.06		
	23	2	-11.23	0.00	-54.88		
	24	1	-11.23	0.00	-54.97		
	24	2	-11.23	0.00	232.15		
	25	1	-10.04	0.00	-229.59		
	25	2	-10.04	0.00	57.34		
	26	1	-10.04	0.00	57.44		
	26	2	-10.04	0.00	-229.68		
	27	1	-11.23	0.00	232.06		
	27	2	-11.23	0.00	-54.88		
	28	1	-11.23	0.00	-54.97		
	28	2	-11.23	0.00	232.15		
	29	1	-10.04	0.00	-229.59		
	29	2	-10.04	0.00	57.34		
	30	1	-10.04	0.00	57.44		
	30	2	-10.04	0.00	-229.68		
	31	1	-11.23	0.00	232.06		
	31	2	-11.23	0.00	-54.88		
	32	1	-11.23	0.00	-54.97		
	32	2	-11.23	0.00	232.15		
	33	1	0.61	-42.54	-289.02		
	33	2	0.55	-42.54	114.31		
	34	1	0.61	-42.54	-1.99		
	34	2	0.55	-42.54	-172.72		
	35	1	-0.58	-42.54	172.63		
	35	2	-0.64	-42.54	2.09		
	36	1	-0.58	-42.54	-114.40		
	36	2	-0.64	-42.54	289.12		
	37	1	0.58	42.53	-172.63		
	37	2	0.64	42.53	-2.08		
	38	1	0.58	42.53	114.40		
	38	2	0.64	42.53	-289.11		
	39	1	-0.61	42.53	289.01		
	39	2	-0.55	42.53	-114.31		
	40	1	-0.61	42.53	1.99		
	40	2	-0.55	42.53	172.72		
	41	1	0.61	-42.54	-289.02		
	41	2	0.55	-42.54	114.31		
	42	1	0.61	-42.54	-1.99		
	42	2	0.55	-42.54	-172.72		
	43	1	-0.58	-42.54	172.63		
	43	2	-0.64	-42.54	2.09		
	44	1	-0.58	-42.54	-114.40		
	44	2	-0.64	-42.54	289.12		
	45	1	0.58	42.53	-172.63		
	45	2	0.64	42.53	-2.08		
	46	1	0.58	42.53	114.40		
	46	2	0.64	42.53	-289.11		
	47	1	-0.61	42.53	289.01		
	47	2	-0.55	42.53	-114.31		
	48	1	-0.61	42.53	1.99		
	48	2	-0.55	42.53	172.72		
	49	1	0.61	-42.54	-289.02		
	49	2	0.55	-42.54	114.31		
	50	1	0.61	-42.54	-1.99		
	50	2	0.55	-42.54	-172.72		
	51	1	-0.58	-42.54	172.63		
	51	2	-0.64	-42.54	2.09		
	52	1	-0.58	-42.54	-114.40		
	52	2	-0.64	-42.54	289.12		
	53	1	0.58	42.53	-172.63		
	53	2	0.64	42.53	-2.08		
	54	1	0.58	42.53	114.40		
	54	2	0.64	42.53	-289.11		

	55	1	-0.61	42.53	289.01		
	55	2	-0.55	42.53	-114.31		
	56	1	-0.61	42.53	1.99		
	56	2	-0.55	42.53	172.72		
	57	1	0.61	-42.54	-289.02		
	57	2	0.55	-42.54	114.31		
	58	1	0.61	-42.54	-1.99		
	58	2	0.55	-42.54	-172.72		
	59	1	-0.58	-42.54	172.63		
	59	2	-0.64	-42.54	2.09		
	60	1	-0.58	-42.54	-114.40		
	60	2	-0.64	-42.54	289.12		
	61	1	0.58	42.53	-172.63		
	61	2	0.64	42.53	-2.08		
	62	1	0.58	42.53	114.40		
	62	2	0.64	42.53	-289.11		
	63	1	-0.61	42.53	289.01		
	63	2	-0.55	42.53	-114.31		
	64	1	-0.61	42.53	1.99		
	64	2	-0.55	42.53	172.72		
VI_CS	1	1	11.61	-0.00	-232.13	Excluyentes	Sí
	1	2	11.61	-0.00	54.80		
	2	1	11.61	-0.00	54.90		
	2	2	11.61	-0.00	-232.22		
	3	1	10.42	-0.00	229.52		
	3	2	10.42	-0.00	-57.42		
	4	1	10.42	-0.00	-57.51		
	4	2	10.42	-0.00	229.61		
	5	1	11.61	-0.00	-232.13		
	5	2	11.61	-0.00	54.80		
	6	1	11.61	-0.00	54.90		
	6	2	11.61	-0.00	-232.22		
	7	1	10.42	-0.00	229.52		
	7	2	10.42	-0.00	-57.42		
	8	1	10.42	-0.00	-57.51		
	8	2	10.42	-0.00	229.61		
	9	1	11.61	-0.00	-232.13		
	9	2	11.61	-0.00	54.80		
	10	1	11.61	-0.00	54.90		
	10	2	11.61	-0.00	-232.22		
	11	1	10.42	-0.00	229.52		
	11	2	10.42	-0.00	-57.42		
	12	1	10.42	-0.00	-57.51		
	12	2	10.42	-0.00	229.61		
	13	1	11.61	-0.00	-232.13		
	13	2	11.61	-0.00	54.80		
	14	1	11.61	-0.00	54.90		
	14	2	11.61	-0.00	-232.22		
	15	1	10.42	-0.00	229.52		
	15	2	10.42	-0.00	-57.42		
	16	1	10.42	-0.00	-57.51		
	16	2	10.42	-0.00	229.61		
	17	1	-10.42	0.00	-229.52		
	17	2	-10.42	0.00	57.42		
	18	1	-10.42	0.00	57.51		
	18	2	-10.42	0.00	-229.61		
	19	1	-11.61	0.00	232.13		
	19	2	-11.61	0.00	-54.80		
	20	1	-11.61	0.00	-54.90		
	20	2	-11.61	0.00	232.22		
	21	1	-10.42	0.00	-229.52		
	21	2	-10.42	0.00	57.42		
	22	1	-10.42	0.00	57.51		
	22	2	-10.42	0.00	-229.61		
	23	1	-11.61	0.00	232.13		
	23	2	-11.61	0.00	-54.80		
	24	1	-11.61	0.00	-54.90		
	24	2	-11.61	0.00	232.22		
	25	1	-10.42	0.00	-229.52		
	25	2	-10.42	0.00	57.42		
	26	1	-10.42	0.00	57.51		
	26	2	-10.42	0.00	-229.61		
	27	1	-11.61	0.00	232.13		
	27	2	-11.61	0.00	-54.80		
	28	1	-11.61	0.00	-54.90		
	28	2	-11.61	0.00	232.22		
	29	1	-10.42	0.00	-229.52		
	29	2	-10.42	0.00	57.42		
	30	1	-10.42	0.00	57.51		
	30	2	-10.42	0.00	-229.61		
	31	1	-11.61	0.00	232.13		
	31	2	-11.61	0.00	-54.80		
	32	1	-11.61	0.00	-54.90		
	32	2	-11.61	0.00	232.22		
	33	1	0.61	-44.06	-292.56		
	33	2	0.55	-44.06	117.85		
	34	1	0.61	-44.06	-5.53		
	34	2	0.55	-44.06	-169.18		
	35	1	-0.58	-44.06	169.09		
	35	2	-0.64	-44.06	5.63		
	36	1	-0.58	-44.06	-117.94		
	36	2	-0.64	-44.06	292.65		
	37	1	0.58	44.05	-169.10		
	37	2	0.64	44.05	-5.62		
	38	1	0.58	44.05	117.93		
	38	2	0.64	44.05	-292.65		
	39	1	-0.61	44.05	292.55		
	39	2	-0.55	44.05	-117.84		
	40	1	-0.61	44.05	5.52		
	40	2	-0.55	44.05	169.19		
	41	1	0.61	-44.06	-292.56		
	41	2	0.55	-44.06	117.85		
	42	1	0.61	-44.06	-5.53		
	42	2	0.55	-44.06	-169.18		
	43	1	-0.58	-44.06	169.09		
	43	2	-0.64	-44.06	5.63		
	44	1	-0.58	-44.06	-117.94		
	44	2	-0.64	-44.06	292.65		
	45	1	0.58	44.05	-169.10		
	45	2	0.64	44.05	-5.62		
	46	1	0.58	44.05	117.93		
	46	2	0.64	44.05	-292.65		
	47	1	-0.61	44.05	292.55		
	47	2	-0.55	44.05	-117.84		
	48	1	-0.61	44.05	5.52		
	48	2	-0.55	44.05	169.19		
	49	1	0.61	-44.06	-292.56		
	49	2	0.55	-44.06	117.85		
	50	1	0.61	-44.06	-5.53		
	50	2	0.55	-44.06	-169.18		
	51	1	-0.58	-44.06	169.09		
	51	2	-0.64	-44.06	5.63		
	52	1	-0.58	-44.06	-117.94		
	52	2	-0.64	-44.06	292.65		
	53	1	0.58	44.05	-169.10		
	53	2	0.64	44.05	-5.62		
	54	1	0.58	44.05	117.93		
	54	2	0.64	44.05	-292.65		
	55	1	-0.61	44.05	292.55		
	55	2	-0.55	44.05	-117.84		
	56	1	-0.61	44.05	5.52		
	56	2	-0.55	44.05	169.19		
	57	1	0.61	-44.06	-292.56		
	57	2	0.55	-44.06	117.85		
	58	1	0.61	-44.06	-5.53		
	58	2	0.55	-44.06	-169.18		
	59	1	-0.58	-44.06	169.09		
	59	2	-0.64	-44.06	5.63		
	60	1	-0.58	-44.06	-117.94		
	60	2	-0.64	-44.06	292.65		

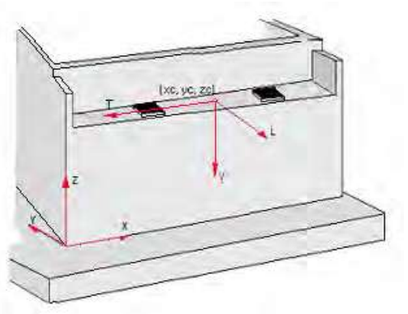
	61	1	0.58	44.05	-169.10				32	1	-2.72	0.00	973.13				
	61	2	0.64	44.05	-5.62				32	2	-2.68	0.00	-215.11				
	62	1	0.58	44.05	117.93				33	1	-3.27	0.00	37.23				
	62	2	0.64	44.05	-292.65				33	2	-3.30	0.00	885.23				
	63	1	-0.61	44.05	292.55				34	1	-3.55	0.00	77.36				
	63	2	-0.55	44.05	-117.84				34	2	-3.57	0.00	925.39				
	64	1	-0.61	44.05	5.52				35	1	-3.73	0.00	104.11				
	64	2	-0.55	44.05	169.19				35	2	-3.75	0.00	952.16				
GR1	1	1	-2.10	0.00	-327.87	Excluyentes	No		36	1	-3.28	0.00	70.18				
	1	2	-2.06	0.00	1494.31				36	2	-3.29	0.00	852.28				
	2	1	-2.08	0.00	583.05				37	1	-3.55	0.00	110.31				
	2	2	-2.08	0.00	583.40				37	2	-3.57	0.00	892.44				
	3	1	-2.06	-0.00	1494.00				38	1	-3.73	0.00	137.06				
	3	2	-2.10	-0.00	-327.55				38	2	-3.75	0.00	919.22				
	4	1	-2.72	0.00	-51.51				39	1	-3.28	0.00	428.02				
	4	2	-2.68	0.00	1770.78				39	2	-3.29	0.00	494.44				
	5	1	-2.72	0.00	444.82				40	1	-3.55	0.00	468.15				
	5	2	-2.69	0.00	1274.46				40	2	-3.57	0.00	534.61				
	6	1	-2.69	-0.00	1274.01				41	1	-3.73	0.00	494.90				
	6	2	-2.72	-0.00	445.26				41	2	-3.75	0.00	561.38				
	7	1	-2.68	-0.00	1770.36				42	1	-3.29	0.00	851.78				
	7	2	-2.72	-0.00	-51.09				42	2	-3.28	0.00	70.68				
	8	1	-3.30	0.00	402.92				43	1	-3.57	0.00	891.91				
	8	2	-3.27	0.00	1673.06				43	2	-3.55	0.00	110.84				
	9	1	-3.57	0.00	443.04				44	1	-3.75	0.00	918.66				
	9	2	-3.55	0.00	1713.22				44	2	-3.73	0.00	137.62				
	10	1	-3.75	0.00	469.80				45	1	-3.29	0.00	493.91				
	10	2	-3.73	0.00	1739.99				45	2	-3.28	0.00	428.55				
	11	1	-3.29	0.00	541.40				46	1	-3.57	0.00	534.04				
	11	2	-3.28	0.00	1534.57				46	2	-3.55	0.00	468.71				
	12	1	-3.57	0.00	581.53				47	1	-3.75	0.00	560.79				
	12	2	-3.55	0.00	1574.73				47	2	-3.73	0.00	495.48				
	13	1	-3.75	0.00	608.28				48	1	-3.30	0.00	884.73				
	13	2	-3.73	0.00	1601.51				48	2	-3.27	0.00	37.74				
	14	1	-3.29	0.00	899.24				49	1	-3.57	0.00	924.85				
	14	2	-3.28	0.00	1176.73				49	2	-3.55	0.00	77.90				
	15	1	-3.57	0.00	939.37				50	1	-3.75	0.00	951.61				
	15	2	-3.55	0.00	1216.90				50	2	-3.73	0.00	104.67				
	16	1	-3.75	0.00	966.12				51	1	-6.66	0.00	286.71				
	16	2	-3.73	0.00	1243.67				51	2	-6.66	0.00	1346.32				
	17	1	-3.28	0.00	1534.07				52	1	-6.66	0.00	372.42				
	17	2	-3.29	0.00	541.90				52	2	-6.66	0.00	1260.61				
	18	1	-3.55	0.00	1574.20				53	1	-6.66	0.00	730.26				
	18	2	-3.57	0.00	582.07				53	2	-6.66	0.00	902.77				
	19	1	-3.73	0.00	1600.95				54	1	-6.66	0.00	1259.56				
	19	2	-3.75	0.00	608.84				54	2	-6.66	0.00	373.48				
	20	1	-3.28	0.00	1176.20				55	1	-6.66	0.00	901.69				
	20	2	-3.29	0.00	899.77				55	2	-6.66	0.00	731.34				
	21	1	-3.55	0.00	1216.33				56	1	-6.66	0.00	1345.27				
	21	2	-3.57	0.00	939.93				56	2	-6.66	0.00	287.76				
	22	1	-3.73	0.00	1243.08			GR2	1	1	115.78	-17.18	-265.69	Excluyentes	No		
	22	2	-3.75	0.00	966.71				1	2	118.79	-17.18	1115.52				
	23	1	-3.27	0.00	1672.55				2	1	117.29	-0.04	424.77				
	23	2	-3.30	0.00	403.42				2	2	117.29	-0.04	425.05				
	24	1	-3.55	0.00	1712.68				3	1	118.80	17.10	1115.27				
	24	2	-3.57	0.00	443.59				3	2	115.79	17.10	-265.44				
	25	1	-3.73	0.00	1739.43				4	1	115.31	-17.18	-58.42				
	25	2	-3.75	0.00	470.36				4	2	118.32	-17.18	1322.87				
	26	1	-2.06	-0.00	-299.64				5	1	116.81	-0.04	321.10				
	26	2	-2.10	-0.00	889.33				5	2	116.83	-0.04	943.35				
	27	1	-2.08	0.00	294.67				6	1	116.83	-0.04	943.00				
	27	2	-2.08	0.00	295.02				6	2	116.81	-0.04	321.45				
	28	1	-2.10	0.00	889.02				7	1	118.33	17.10	1322.54				
	28	2	-2.06	0.00	-299.33				7	2	115.32	17.10	-58.09				
	29	1	-2.68	-0.00	-215.53				8	1	114.88	-17.18	282.40				
	29	2	-2.72	-0.00	973.55				8	2	117.88	-17.18	1249.57				
	30	1	-2.69	-0.00	175.26				9	1	114.67	-17.18	312.49				
	30	2	-2.72	-0.00	582.76				9	2	117.67	-17.18	1279.69				
	31	1	-2.72	0.00	582.32				10	1	114.88	-17.18	386.26				
	31	2	-2.69	0.00	175.70				10	2	117.87	-17.18	1145.71				

11	1	114.68	-17.18	416.35
11	2	117.67	-17.18	1175.83
12	1	116.38	-0.04	661.92
12	2	116.39	-0.04	870.05
13	1	116.17	-0.04	692.01
13	2	116.18	-0.04	900.18
14	1	117.88	17.10	1145.32
14	2	114.89	17.10	386.65
15	1	117.68	17.10	1175.42
15	2	114.69	17.10	416.77
16	1	116.39	-0.04	869.64
16	2	116.38	-0.04	662.33
17	1	116.18	-0.04	899.73
17	2	116.17	-0.04	692.45
18	1	117.89	17.10	1249.18
18	2	114.89	17.10	282.79
19	1	117.68	17.10	1279.27
19	2	114.69	17.10	312.91
20	1	-118.93	17.19	-226.11
20	2	-121.88	17.19	1125.95
21	1	-120.41	0.04	449.80
21	2	-120.41	0.04	450.05
22	1	-121.89	-17.10	1125.73
22	2	-118.94	-17.10	-225.89
23	1	-119.39	17.19	-18.84
23	2	-122.34	17.19	1333.30
24	1	-120.88	0.04	346.12
24	2	-120.87	0.04	968.34
25	1	-120.87	0.04	968.02
25	2	-120.88	0.04	346.44
26	1	-122.36	-17.10	1333.00
26	2	-119.41	-17.10	-18.54
27	1	-119.83	17.19	321.98
27	2	-122.79	17.19	1260.01
28	1	-120.03	17.19	352.08
28	2	-122.99	17.19	1290.13
29	1	-119.82	17.18	425.84
29	2	-122.79	17.18	1156.15
30	1	-120.03	17.18	455.94
30	2	-123.00	17.18	1186.27
31	1	-121.32	0.04	686.94
31	2	-121.31	0.04	895.05
32	1	-121.52	0.04	717.04
32	2	-121.51	0.04	925.17
33	1	-122.80	-17.10	1155.79
33	2	-119.83	-17.10	426.20
34	1	-123.01	-17.10	1185.88
34	2	-120.04	-17.10	456.33
35	1	-121.31	0.04	894.66
35	2	-121.32	0.04	687.33
36	1	-121.51	0.04	924.76
36	2	-121.52	0.04	717.45
37	1	-122.80	-17.10	1259.65
37	2	-119.84	-17.10	322.34
38	1	-123.00	-17.10	1289.74
38	2	-120.04	-17.10	352.47
39	1	115.97	-17.18	-244.51
39	2	118.82	-17.18	661.77
40	1	117.40	-0.04	208.50
40	2	117.40	-0.04	208.76
41	1	118.83	17.10	661.55
41	2	115.98	17.10	-244.29
42	1	115.50	-17.18	-181.42
42	2	118.35	-17.18	724.93
43	1	116.94	-0.04	118.94
43	2	116.92	-0.04	424.56
44	1	116.92	-0.04	424.24
44	2	116.94	-0.04	119.26
45	1	118.36	17.10	724.63
45	2	115.52	17.10	-181.13
46	1	115.06	-17.18	8.15
46	2	117.91	-17.18	658.69
47	1	114.86	-17.18	38.24
47	2	117.71	-17.18	688.81
48	1	115.06	-17.18	32.86
48	2	117.92	-17.18	633.98
49	1	114.85	-17.18	62.95
49	2	117.71	-17.18	664.10
50	1	116.50	-0.04	308.52
50	2	116.49	-0.04	358.32
51	1	116.29	-0.04	338.61
51	2	116.28	-0.04	388.44
52	1	117.93	17.10	633.62
52	2	115.07	17.10	33.22
53	1	117.73	17.10	663.71
53	2	114.86	17.10	63.34
54	1	116.49	-0.04	357.94
54	2	116.50	-0.04	308.90
55	1	116.28	-0.04	388.03
55	2	116.29	-0.04	339.02
56	1	117.93	17.10	658.33
56	2	115.07	17.10	8.51
57	1	117.72	17.10	688.42
57	2	114.87	17.10	38.63
58	1	-119.06	17.18	-204.95
58	2	-121.96	17.18	672.23
59	1	-120.52	0.04	233.50
59	2	-120.52	0.04	233.78
60	1	-121.97	-17.10	671.98
60	2	-119.07	-17.10	-204.70
61	1	-119.53	17.18	-141.87
61	2	-122.43	17.18	735.39
62	1	-120.98	0.04	143.94
62	2	-121.00	0.04	449.58
63	1	-121.00	0.04	449.23
63	2	-120.98	0.04	144.29
64	1	-122.44	-17.10	735.06
64	2	-119.54	-17.10	-141.54
65	1	-119.97	17.18	47.70
65	2	-122.86	17.18	669.16
66	1	-120.18	17.18	77.80
66	2	-123.07	17.18	699.28
67	1	-119.98	17.18	72.41
67	2	-122.86	17.18	644.44
68	1	-120.18	17.18	102.51
68	2	-123.06	17.18	674.56
69	1	-121.42	0.04	333.51
69	2	-121.43	0.04	383.35
70	1	-121.62	0.04	363.61
70	2	-121.63	0.04	413.47
71	1	-122.87	-17.10	644.05
71	2	-119.99	-17.10	72.80
72	1	-123.07	-17.10	674.15
72	2	-120.19	-17.10	102.92
73	1	-121.43	0.04	382.93
73	2	-121.42	0.04	333.92
74	1	-121.63	0.04	413.03
74	2	-121.62	0.04	364.05
75	1	-122.88	-17.10	668.76
75	2	-119.99	-17.10	48.09
76	1	-123.08	-17.10	698.86
76	2	-120.19	-17.10	78.22
77	1	112.59	-17.18	175.18
77	2	115.49	-17.18	984.44
78	1	112.59	-17.18	239.47
78	2	115.49	-17.18	920.15
79	1	114.04	-0.04	515.13
79	2	114.04	-0.04	644.50
80	1	115.50	17.10	919.38
80	2	112.60	17.10	240.24

81	1	114.04	-0.04	643.70
81	2	114.04	-0.04	515.92
82	1	115.50	17.10	983.66
82	2	112.60	17.10	175.96
83	1	-122.31	17.19	214.75
83	2	-125.21	17.19	994.89
84	1	-122.31	17.19	279.04
84	2	-125.21	17.19	930.60
85	1	-123.77	0.04	540.14
85	2	-123.77	0.04	669.50
86	1	-125.22	-17.10	929.83
86	2	-122.32	-17.10	279.81
87	1	-123.77	0.04	668.71
87	2	-123.77	0.04	540.93
88	1	-125.22	-17.10	994.11
88	2	-122.32	-17.10	215.53

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

Cargas :

SI_X	:	Sismo. Sismo en el eje global X
SI_Y	:	Sismo. Sismo en el eje global Y
SI_Z	:	Sismo. Sismo en el eje global Z

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
SI_X	1	1	-0.01	31.76	21.28	Excluyentes	No
	1	2	0.03	31.76	-21.29		
	2	1	0.01	-31.76	-21.28		
	2	2	-0.03	-31.76	21.29		
SI_Y	1	1	31.87	-0.01	-2.12	Excluyentes	No
	1	2	31.87	-0.01	-2.12		
	2	1	-31.87	0.01	2.12		
	2	2	-31.87	0.01	2.12		
SI_Z	1	1	0.44	-0.00	-67.57	Excluyentes	No
	1	2	0.44	-0.00	-67.64		
	2	1	-0.44	0.00	67.57		
	2	2	-0.44	0.00	67.64		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

6.1.9. Seguridad

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.00	1.00
Temperatura. Efecto global	0.00	1.00
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.00
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.00
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	0.00	1.00
Sismo. Efecto global	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE			
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico	
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992	Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992	Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992

	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Superestructura del tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Reología. Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología. Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Tierras. Peso propio	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Efecto global	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sismo. Efecto global	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	1.00	0.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	1.30	1.00
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	1.30	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	1.00	0.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	1.30	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	1.00	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	1.15	0.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	1.30	0.00
Temperatura. Efecto global	1.30	0.00
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	1.30	0.00
Temperatura. Gradiente térmico	1.30	0.00
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	1.30	0.00
Sismo. Efecto global	0.00	1.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	1.00

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Estabilidad global	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Hundimiento	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00
Deslizamiento	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vuelco	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pilotes. Punta	1.00	1.25	1.10	1.00	1.60	1.00
Pilotes. Fuste	1.00	1.00	1.10	1.00	1.30	1.00
Pilotes. Total	1.00	1.15	1.10	1.00	1.50	1.00
Pilotes. Tracción	1.00	1.25	1.15	1.10	1.60	1.00
Resistencia del terreno	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.40	0.40	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	0.00	0.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.60	0.20	0.00
Temperatura. Efecto global	0.60	0.60	0.50
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	25	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	50	mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado	:	50	mm

Combinaciones de acciones

PP_Est: Peso propio. Estribo
PP_Tab2: Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio
SE: Superestructura del tablero
FL: Reología. Fluencia
TI2: Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio
PT2: Terreno. Tierras. Peso propio
Emp_T2: Terreno. Tierras. Empuje en trasdós
GR1: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2
VI_SS: Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global
VI_CS: Viento. Con sobrecarga de uso. Efecto global
TE: Temperatura. Efecto global
SI: Sismo. Efecto global

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de fisuración
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Estado límite: Estado límite estructural último de rotura por flexión
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-STR-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-STR-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de deformaciones
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-FR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-FR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Estado límite: Estado límite geotécnico de servicio de asientos
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2

A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

<u>Estado límite: Estado límite geotécnico último de hundimiento de los pilotes</u>
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-GEO-P-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-GEO-P-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

6.1.10. Recubrimientos geométricos

Alzado	:	35	mm
Zapata	:	55	mm
Pilotes	:	65	mm

6.1.11. Configuración del cálculo

Método de distribución de tensiones uniforme (Método de la zapata equivalente)

El cálculo se realiza con una discretización de malla definida por el usuario : 100.00000 %

Los esfuerzos de cálculo se obtienen a partir de los esfuerzos del modelo de elementos finitos, integrándolos en una anchura de

Se integran en una anchura de : 1.500 m

La verificación del cálculo a flexión de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

La verificación del cálculo a cortante de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

6.2. *Modelo de cálculo*

Para el cálculo del estribo se genera un modelo de elementos finitos.

Cada parte de la estructura se modeliza con placas discretizadas con elementos tipo TCCL1 (Elementos triangulares de lámina de Reissner-Mindlin, cuadrático en desplazamientos y giros, y lineal en desplazamientos de cortante).
Los pilotes se modelizan mediante elementos tipo barra.

Número de nodos de la estructura	:	1862
Número de elementos del tipo barra	:	280
Número de elementos del tipo lámina triangular TCCL1	:	733

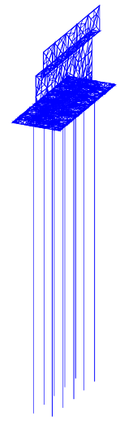
α: Ángulo interior mínimo de los elementos de la discretización
$L_{máx.}$: Longitud máxima de un lado del elemento TCCL1

Placa	α (º)	$L_{máx.}$ (m)
1	15.0	2.500
2	15.0	2.500
3	15.0	2.500

4	15.0	2.500
5	15.0	2.500

$L_{máx.}$: Longitud máxima de los elementos barra

Prisma	$L_{máx.}$ (m)
1	1.000
2	1.000
3	1.000
4	1.000
5	3.000
6	1.000
7	1.000
8	1.000
9	1.000
10	3.000
11	1.000
12	1.000
13	1.000
14	1.000
15	3.000
16	1.000
17	1.000
18	1.000
19	1.000
20	3.000
21	1.000
22	1.000
23	1.000
24	1.000
25	3.000
26	1.000
27	1.000
28	1.000
29	1.000
30	3.000
31	1.000
32	1.000
33	1.000
34	1.000
35	3.000
36	1.000
37	1.000
38	1.000
39	1.000
40	3.000
41	1.000
42	1.000
43	1.000
44	1.000
45	3.000
46	1.000
47	1.000
48	1.000
49	1.000
50	3.000



6.3. *Estado Límite de Hundimiento*

6.3.1. <u>Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio</u>

Pilote más cargado : 5.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 10.600 m
Y : -0.075 m

Carga máxima, Q_d	:	2972.33	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	2114.92	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3141.59	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.100	
Coeficiente de minoración punta	:	1.100	
Carga resistente, Q_R	:	4778.65	kN

Q_d = 2972.330 kN <= Q_R = 4778.648 kN -> Cumple

6.3.2. <u>Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito</u>

Pilote más cargado : 1.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 1.500 m
Y : -0.075 m

Carga máxima, Q_d	:	2983.10	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	2114.92	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3141.59	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.100	
Coeficiente de minoración punta	:	1.100	
Carga resistente, Q_R	:	4778.65	kN

Q_d = 2983.095 kN <= Q_R = 4778.648 kN -> Cumple

6.3.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más cargado : 1.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 1.500 m
Y : -0.075 m

Carga máxima, Q_d	:	1956.35	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	2114.92	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3141.59	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.000	
Coeficiente de minoración punta	:	1.000	
Carga resistente, Q_R	:	5256.51	kN

Q_d = 1956.350 kN <= Q_R = 5256.513 kN -> Cumple

6.3.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Pilote más cargado : 1.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 1.500 m
Y : -0.075 m

Carga máxima, Q_d	:	1964.35	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	2114.92	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3141.59	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.000	
Coeficiente de minoración punta	:	1.000	
Carga resistente, Q_R	:	5256.51	kN

Q_d = 1964.353 kN <= Q_R = 5256.513 kN -> Cumple

6.4. *Estado Límite de Asientos*

6.4.1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	40.0	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	40.0	mm
	:	35.4	mm

6.4.2. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	40.3	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	40.3	mm
	:	35.6	mm

6.4.3. Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	44.4	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	44.4	mm
	:	39.5	mm

6.4.4. Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	44.8	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	44.8	mm
	:	39.7	mm

6.4.5. Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	46.6	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	46.6	mm
	:	41.5	mm

6.4.6. Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	46.9	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	46.9	mm
	:	41.6	mm

6.5. *Estado Límite de Arranque de los Pilotes*

6.5.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 10.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 10.600 m
Y : 1.925 m

Carga mínima	:	1372.57	kN
Carga de arranque	:	-1480.44	kN
Coeficiente de minoración R	:	1.150	
Carga resistente, Q_R	:	-1287.34	kN

Q_d = 1372.572 kN >= Q_R = -1287.343 kN -> Cumple

6.5.2. Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito

Pilote más traccionado : 10.

Coordenadas pilote más traccionado :

X : 10.600 m
Y : 1.925 m

Carga mínima	:	1361.70 kN
Carga de arranque	:	-1480.44 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.150
Carga resistente, Q_R	:	-1287.34 kN

Q_d = 1361.702 kN >= Q_R = -1287.343 kN -> Cumple

6.5.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 10.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 10.600 m
Y : 1.925 m

Carga mínima	:	1447.32 kN
Carga de arranque	:	-1480.44 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.000
Carga resistente, Q_R	:	-1480.44 kN

Q_d = 1447.320 kN >= Q_R = -1480.444 kN -> Cumple

6.5.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Pilote más traccionado : 10.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 10.600 m
Y : 1.925 m

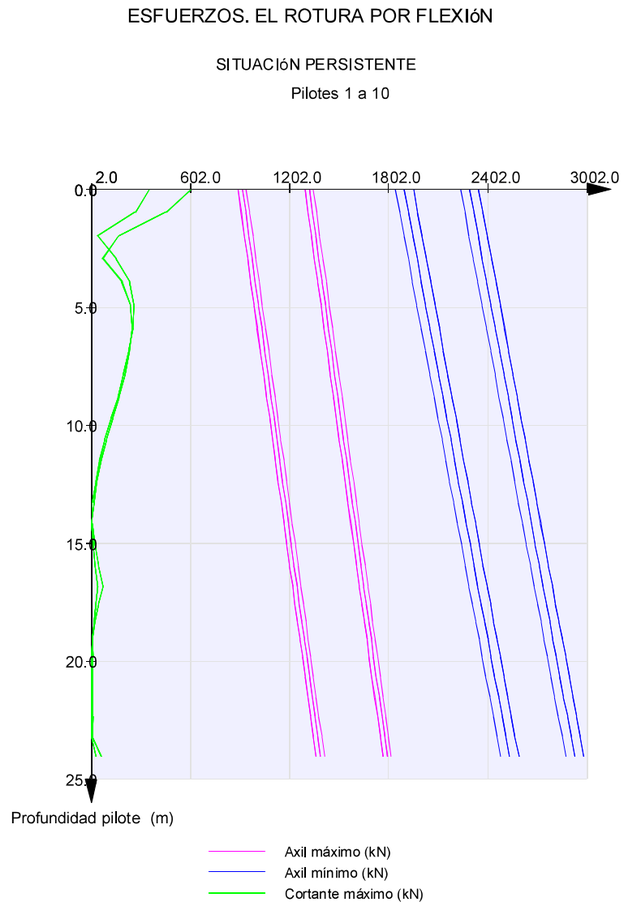
Carga mínima	:	1439.27 kN
Carga de arranque	:	-1480.44 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.000
Carga resistente, Q_R	:	-1480.44 kN

Q_d = 1439.269 kN >= Q_R = -1480.444 kN -> Cumple

6.6. *Estado Límite de Flexión*

6.6.1. Pilotes

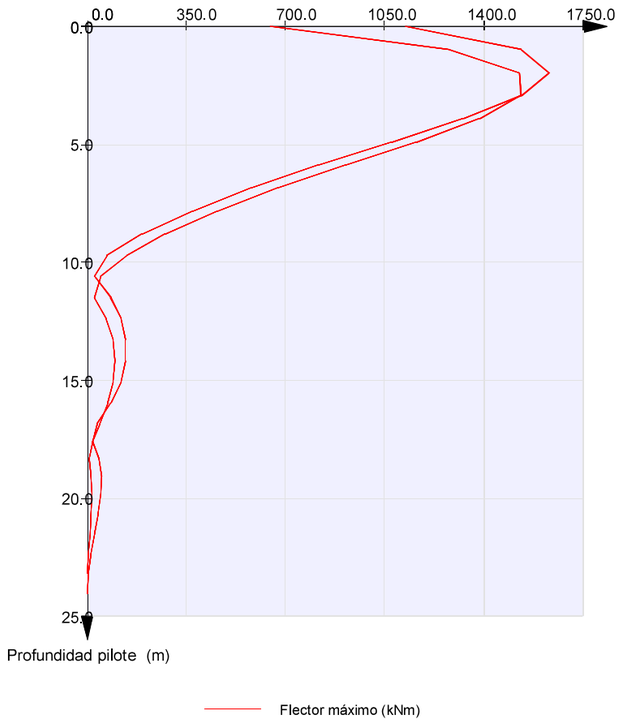
6.6.1.1. *Esfuerzos de cálculo*



ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

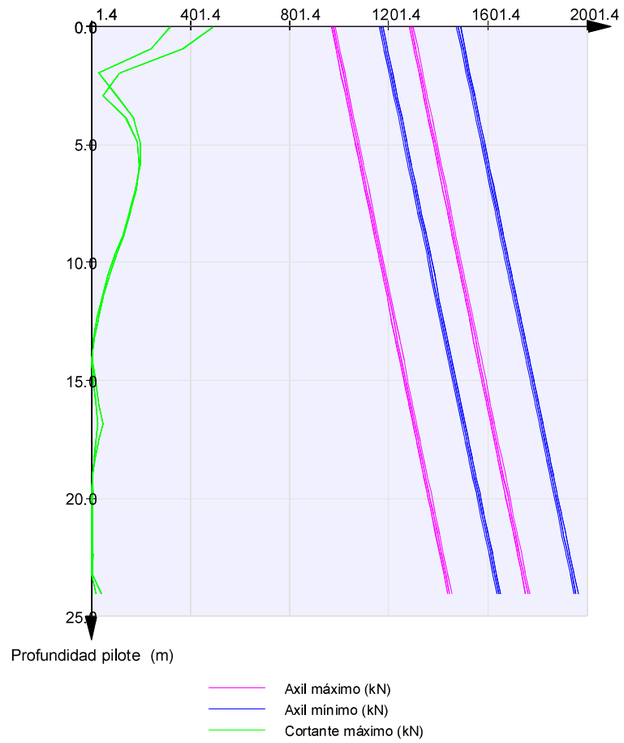
Pilotes 1 a 10

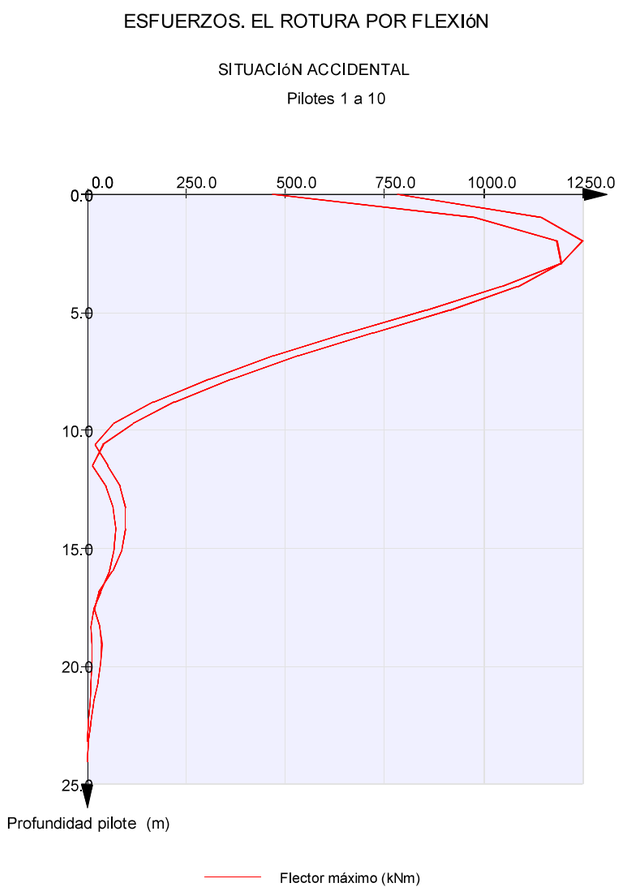


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

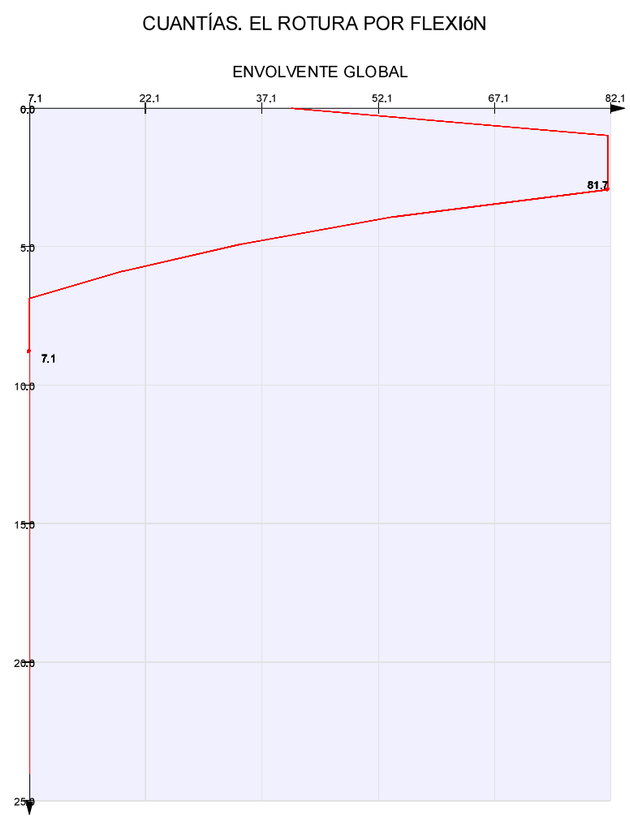
SITUACIóN ACCIDENTAL

Pilotes 1 a 10



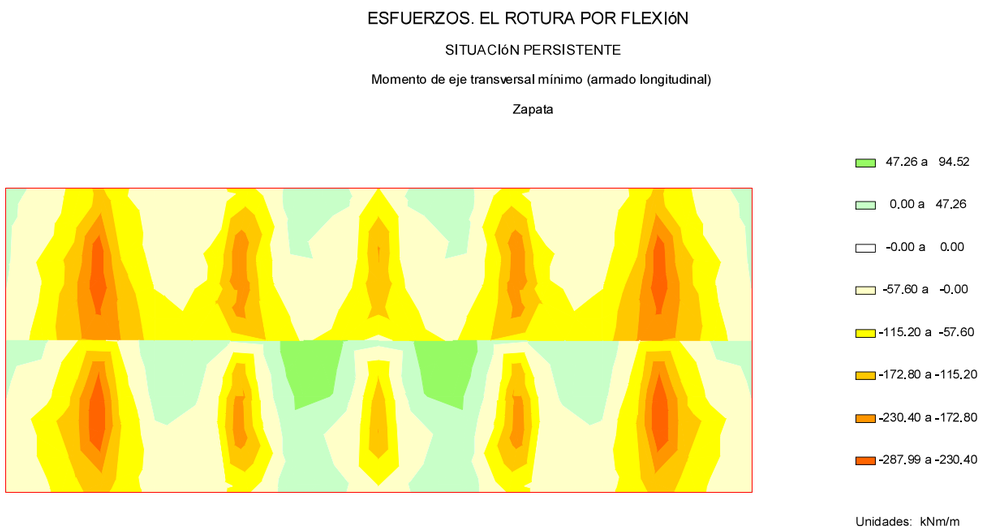


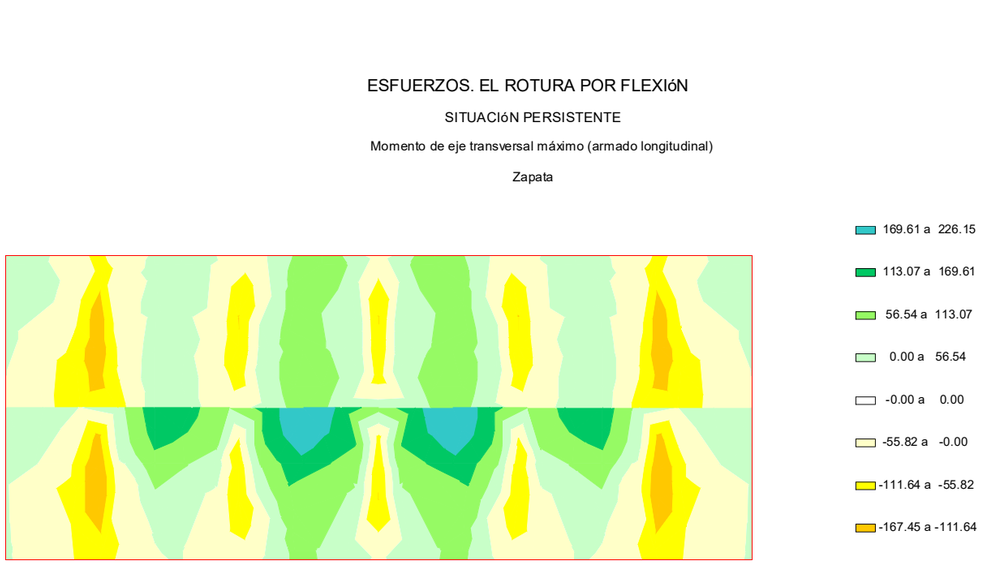
6.6.1.2. *Armaduras de cálculo*

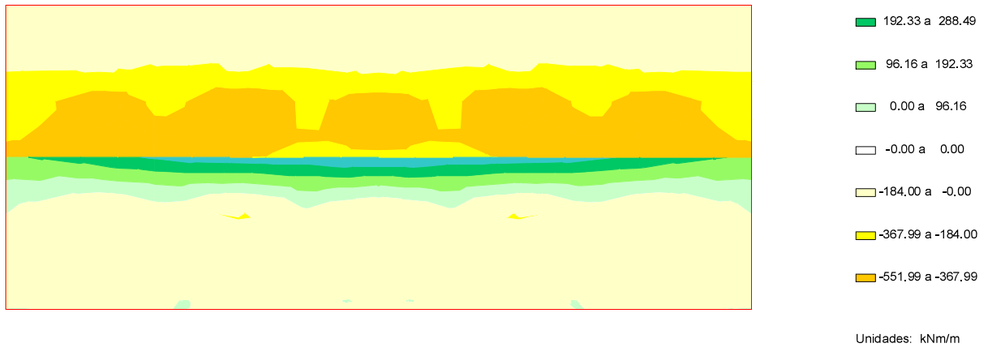


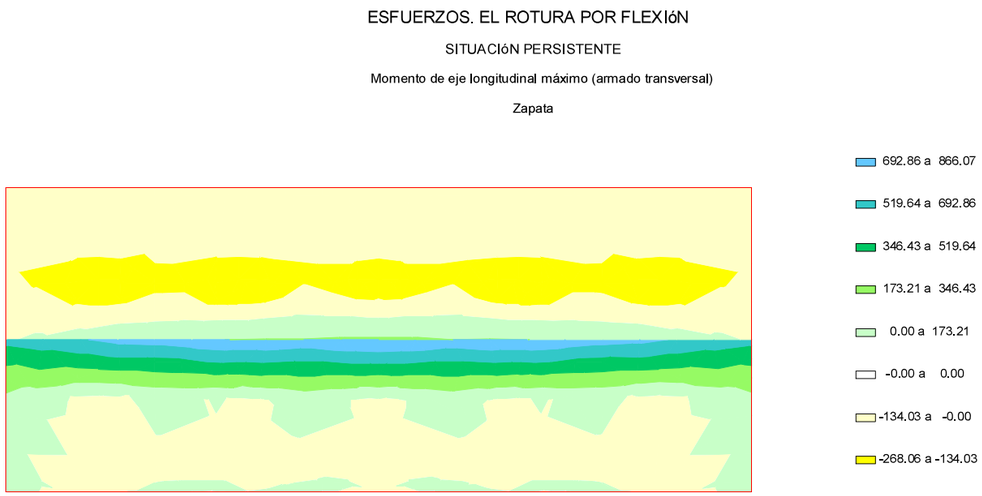
6.6.2. **Encepado**

6.6.2.1. *Esfuerzos de cálculo*







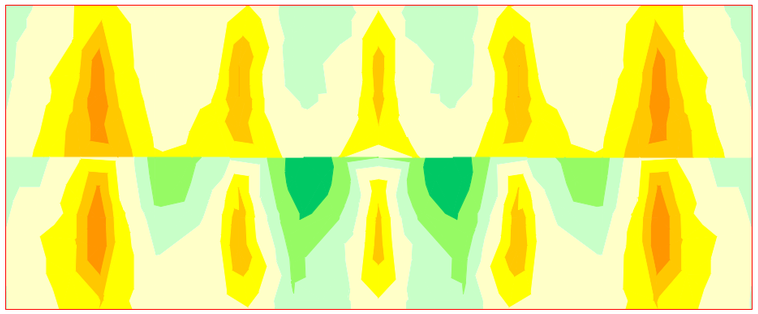


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje transversal mínimo (armado longitudinal)

Zapata



60.39 a 90.58
30.19 a 60.39
0.00 a 30.19
-0.00 a 0.00
-47.79 a -0.00
-95.58 a -47.79
-143.37 a -95.58
-191.16 a -143.37

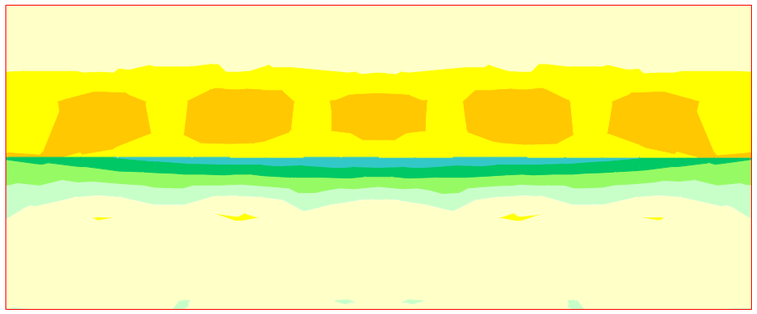
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje longitudinal mínimo (armado transversal)

Zapata



262.08 a 349.44
174.72 a 262.08
87.36 a 174.72
0.00 a 87.36
-0.00 a 0.00
-135.13 a -0.00
-270.27 a -135.13
-405.40 a -270.27

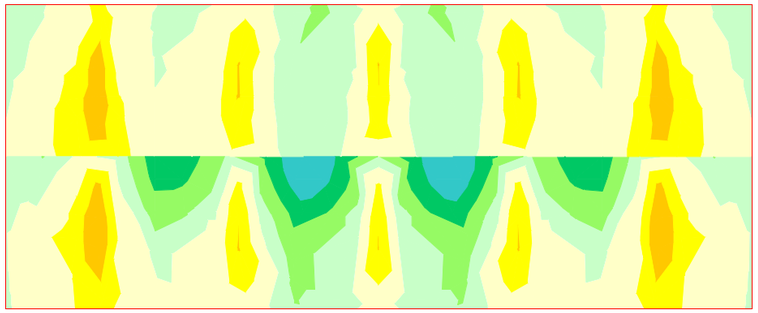
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje transversal máximo (armado longitudinal)

Zapata



104.35 a 139.13
69.57 a 104.35
34.78 a 69.57
0.00 a 34.78
-0.00 a 0.00
-54.52 a -0.00
-109.03 a -54.52
-163.55 a -109.03

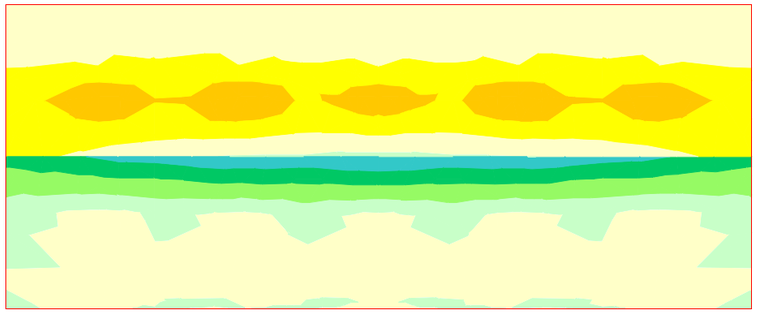
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje longitudinal máximo (armado transversal)

Zapata



428.85 a 571.80
285.90 a 428.85
142.95 a 285.90
0.00 a 142.95
-0.00 a 0.00
-86.06 a -0.00
-172.12 a -86.06
-258.18 a -172.12

Unidades: kNm/m

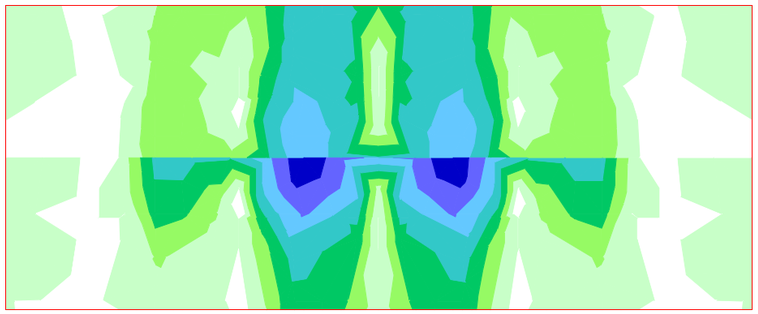
6.6.2.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara inferior

Zapata



4.3 a 5.1
3.6 a 4.3
2.9 a 3.6
2.2 a 2.9
1.4 a 2.2
0.7 a 1.4
0.0 a 0.7
-0.0 a 0.0

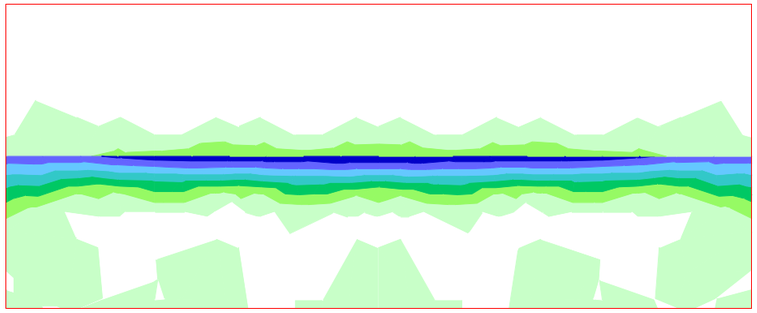
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura transversal en cara inferior

Zapata



8.9 a 10.3
7.4 a 8.9
5.9 a 7.4
4.4 a 5.9
3.0 a 4.4
1.5 a 3.0
0.0 a 1.5
-0.0 a 0.0

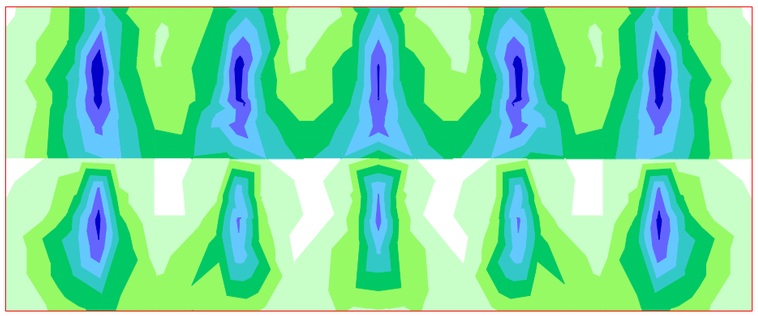
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara superior

Zapata



4.3 a 5.1
3.6 a 4.3
2.9 a 3.6
2.2 a 2.9
1.4 a 2.2
0.7 a 1.4
0.0 a 0.7
-0.0 a 0.0

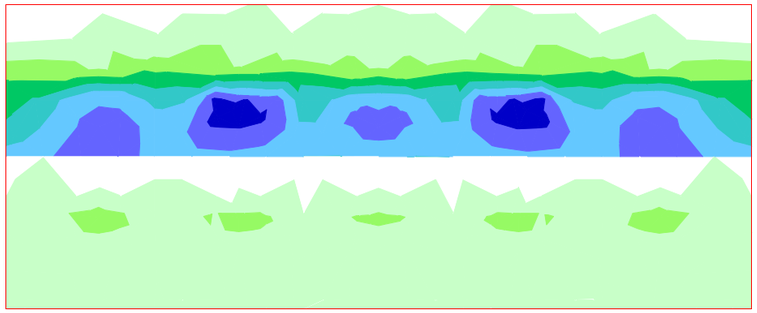
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura transversal en cara superior

Zapata

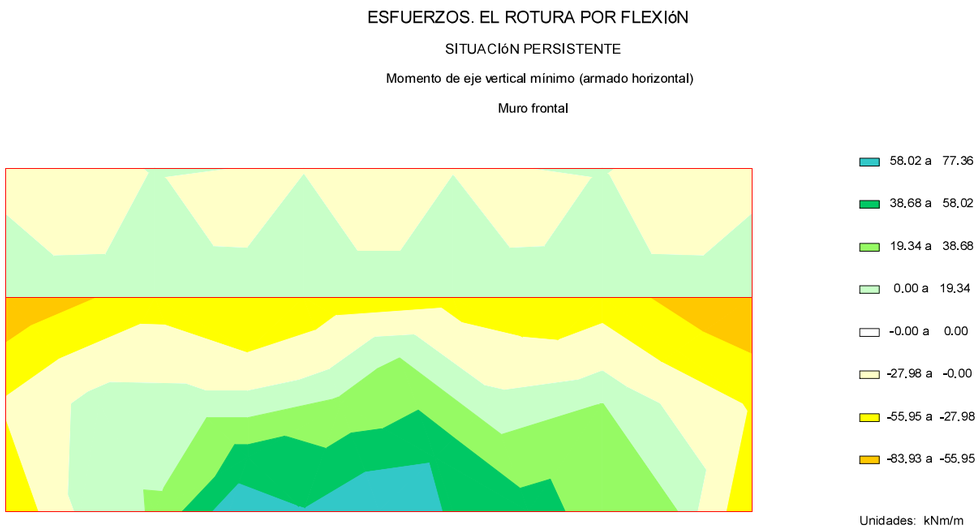


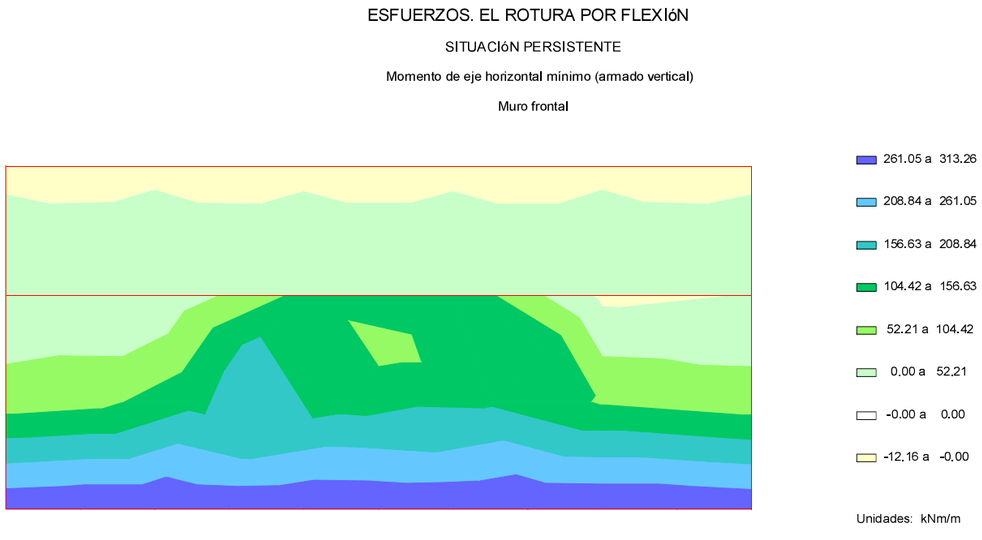
8.3 a 9.7
6.9 a 8.3
5.5 a 6.9
4.1 a 5.5
2.8 a 4.1
1.4 a 2.8
0.0 a 1.4
-0.0 a 0.0

Unidades: cm²/m

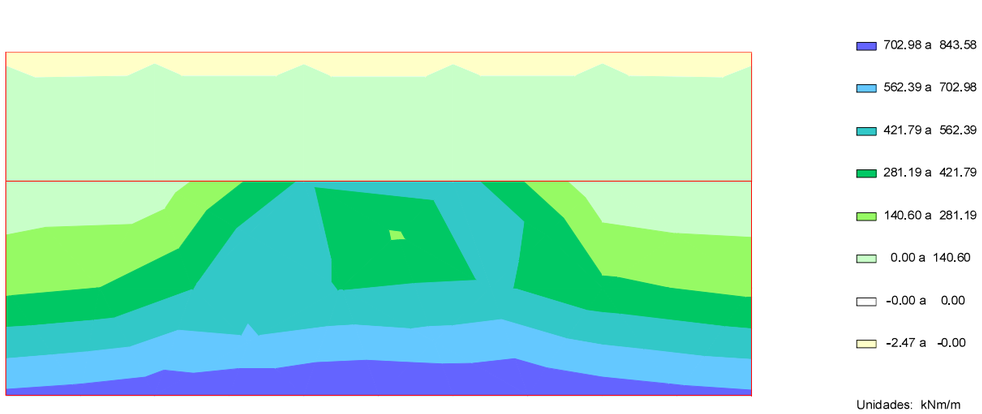
6.6.3. **Muro frontal**

6.6.3.1. *Esfuerzos de cálculo*







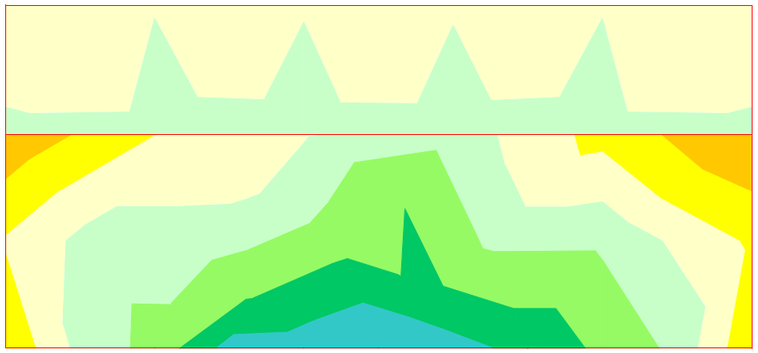


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical mínimo (armado horizontal)

Muro frontal

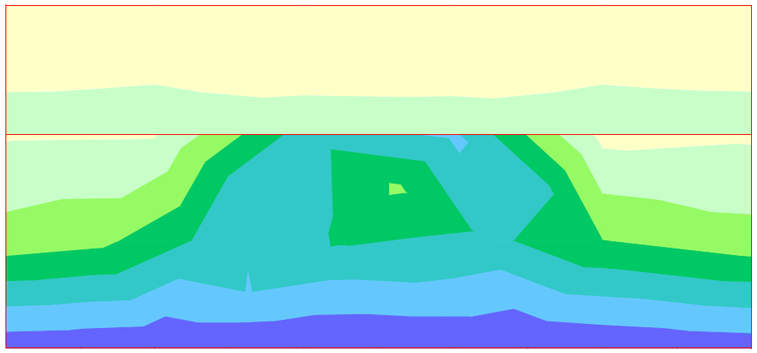


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Muro frontal

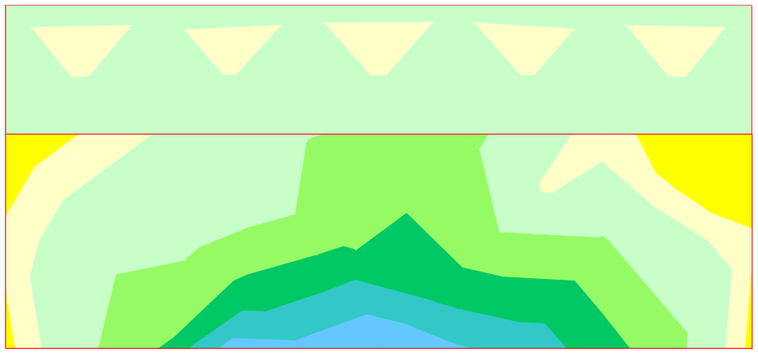


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Muro frontal

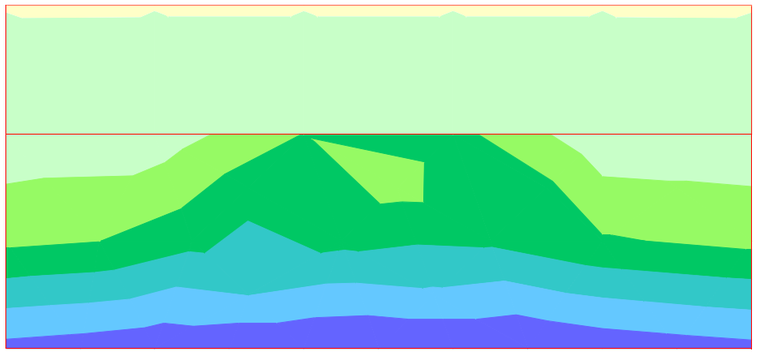


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

Muro frontal



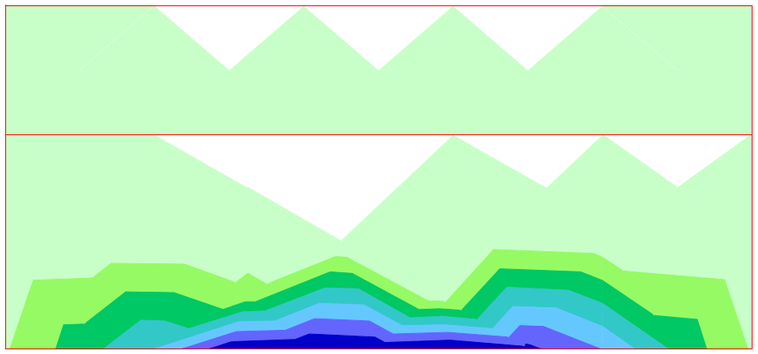
6.6.3.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara interior

Muro frontal



8.4 a	9.8
7.0 a	8.4
5.6 a	7.0
4.2 a	5.6
2.8 a	4.2
1.4 a	2.8
0.0 a	1.4
-0.0 a	0.0

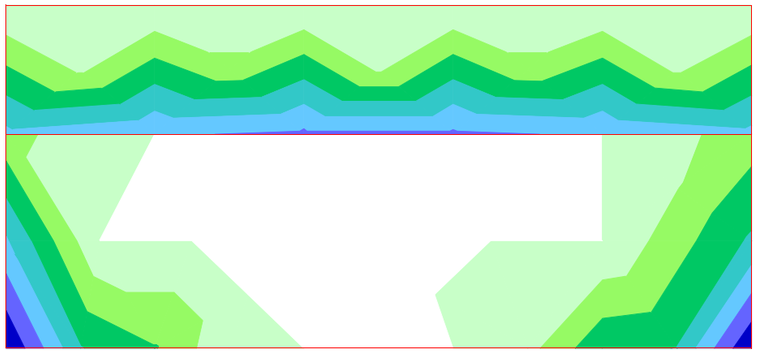
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara interior

Muro frontal



3.4 a	4.0
2.8 a	3.4
2.3 a	2.8
1.7 a	2.3
1.1 a	1.7
0.6 a	1.1
0.0 a	0.6
-0.0 a	0.0

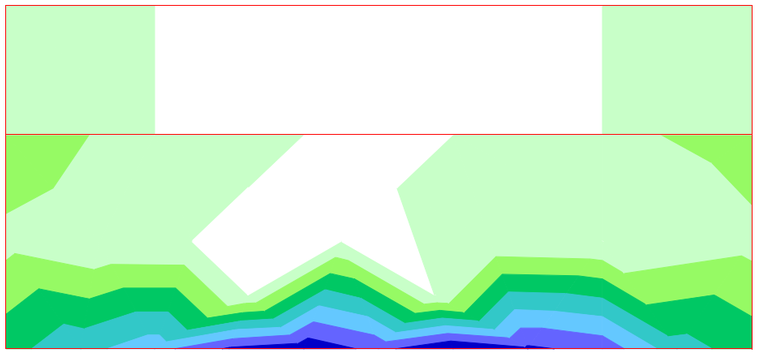
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara exterior

Muro frontal



4.7 a	5.5
3.9 a	4.7
3.2 a	3.9
2.4 a	3.2
1.6 a	2.4
0.8 a	1.6
0.0 a	0.8
-0.0 a	0.0

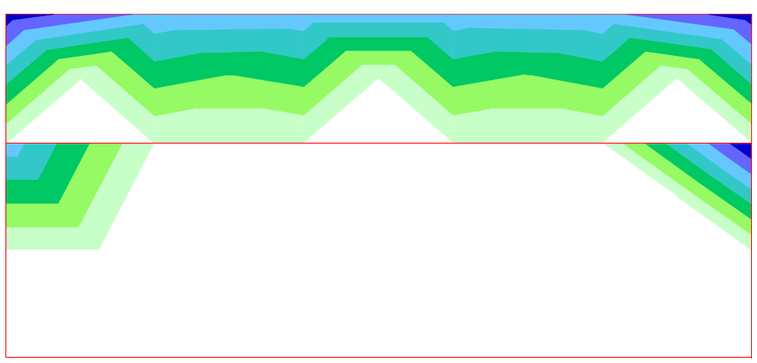
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara exterior

Muro frontal



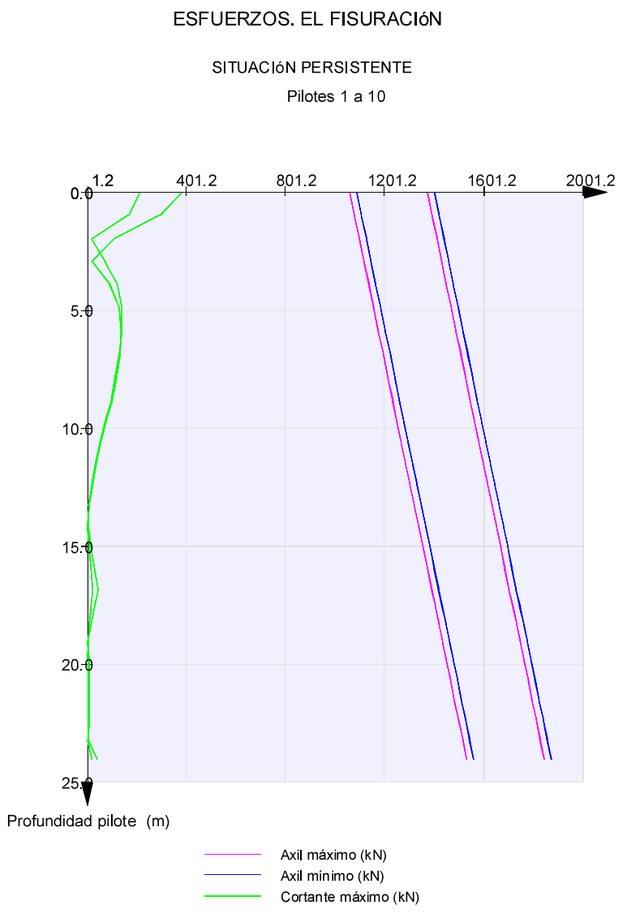
0.6 a	0.6
0.5 a	0.6
0.4 a	0.5
0.3 a	0.4
0.2 a	0.3
0.1 a	0.2
0.0 a	0.1
-0.0 a	0.0

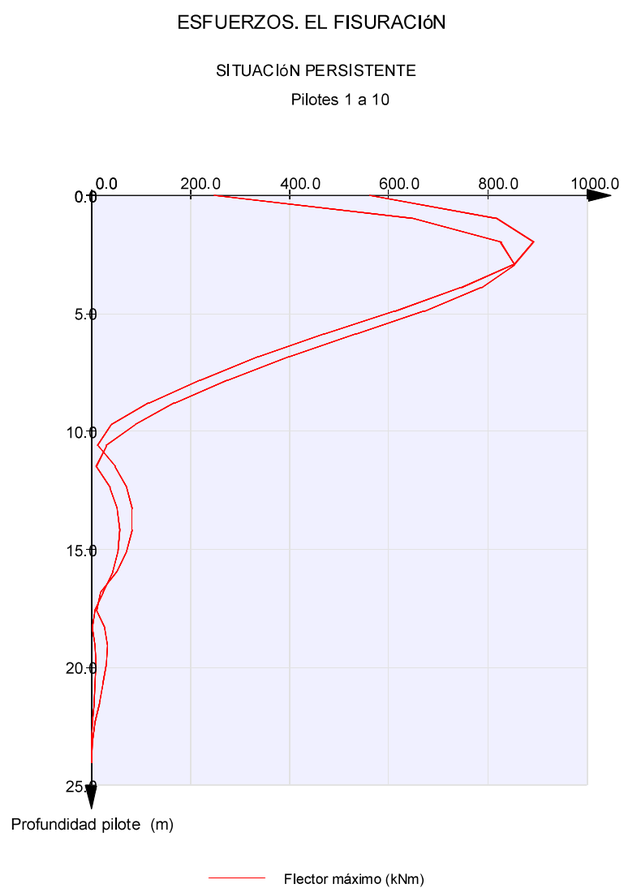
Unidades: cm²/m

6.7. *Estado Límite de Fisuración*

6.7.1. **Pilotes**

6.7.1.1. *Esfuerzos de cálculo*





6.7.1.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Pilotes

Capa	Recubrimiento mecánico (m)
1	0.095

Zona A

En los pilotes pueden llegar a disponer 1 o 2 capas de armaduras longitudinales

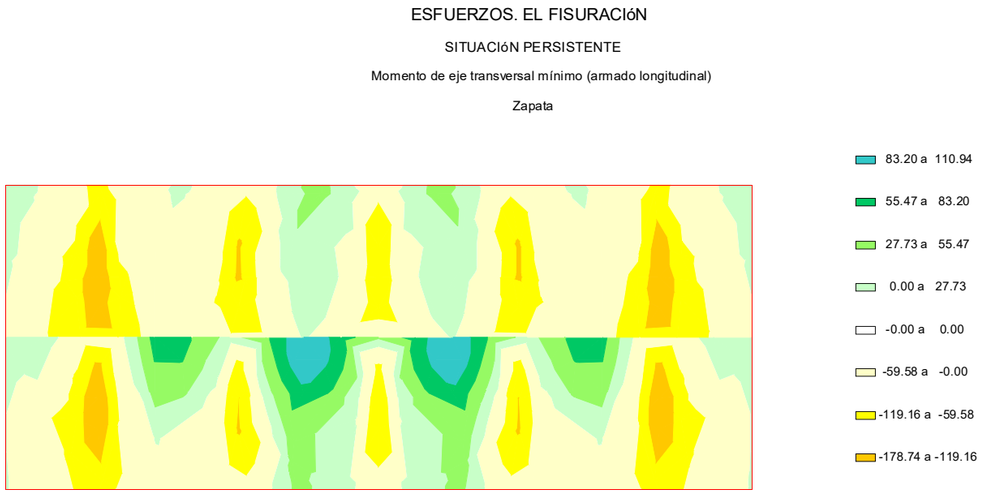
Zona A: zona donde existe una posición de armado (capa 1 o 2)
Zona B: zona donde existen dos posiciones de armado (capas 1, 2)

w_k : Abertura de fisura
w_{adm} : Abertura admisible

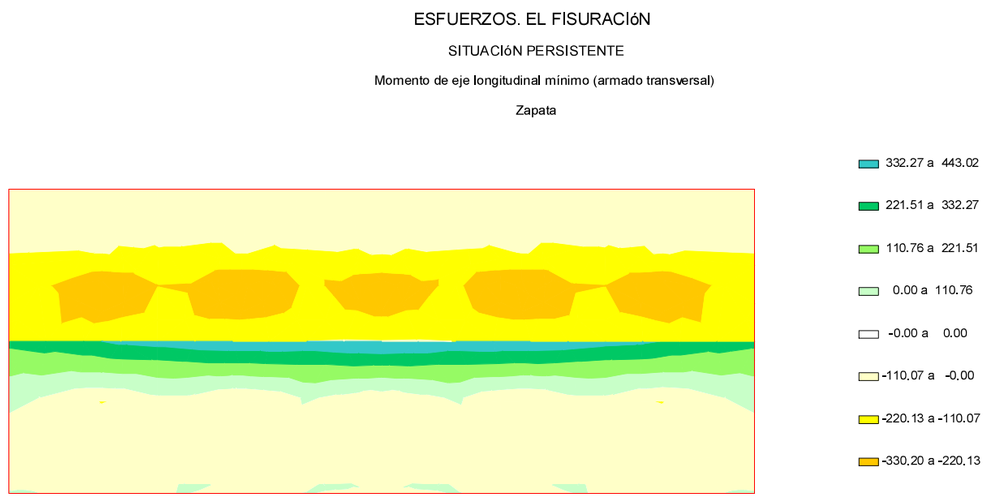
Hipótesis	Axil (kN)	Flector (kNm)	Arm. dispuesta	w_k (mm)	w_{adm} (mm)	Cumple
1	1060.3	557.5	17 2Ø25 a 0.150 m	0.06	0.20	Sí
2	1873.5	0.0	17 2Ø25 a 0.150 m	0.00	0.20	Sí
3	1115.2	892.4	17 2Ø25 a 0.150 m	0.19	0.20	Sí

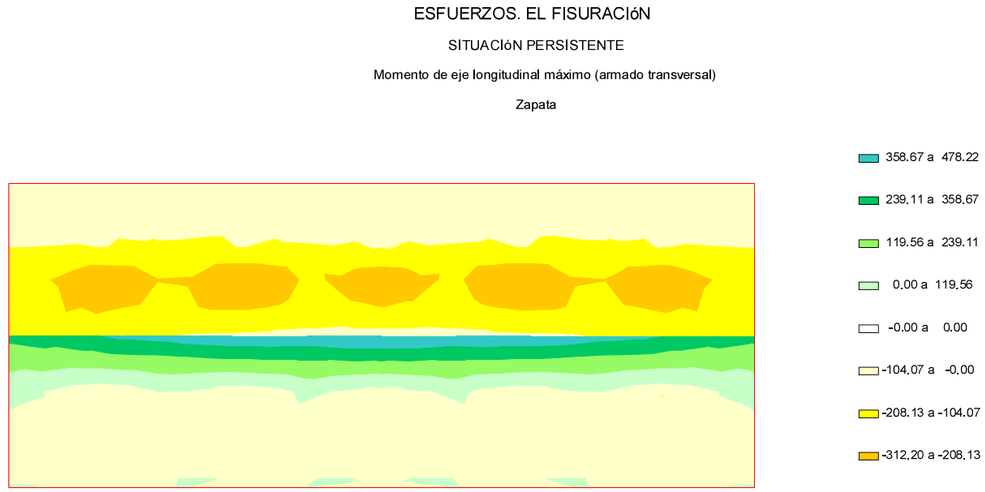
6.7.2. Encepado

6.7.2.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.7.2.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Encepado. Armadura transversal. Cara inferior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	-32.8	-158.1	0.00	0.20

2	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	209.6	33.9	0.00	0.20
3	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	194.4	478.2	0.15	0.20
4	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	194.4	478.2	0.15	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Encepado. Armadura longitudinal. Cara inferior

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	-99.6	-22.7	0.03	0.20
2	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	54.5	-8.8	0.00	0.20
3	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	-36.3	118.8	0.07	0.20
4	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	-36.3	118.8	0.07	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Encepado. Armadura transversal. Cara superior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	-32.8	-158.1	0.08	0.20
2	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	209.6	33.9	0.00	0.20
3	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	1.2	-330.2	0.14	0.20
4	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	1.2	-330.2	0.14	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Encepado. Armadura longitudinal. Cara superior

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	-99.5	-24.6	0.06	0.20
2	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	54.5	-9.2	0.00	0.20
3	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	33.7	-178.7	0.08	0.20
4	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	33.7	-178.7	0.08	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

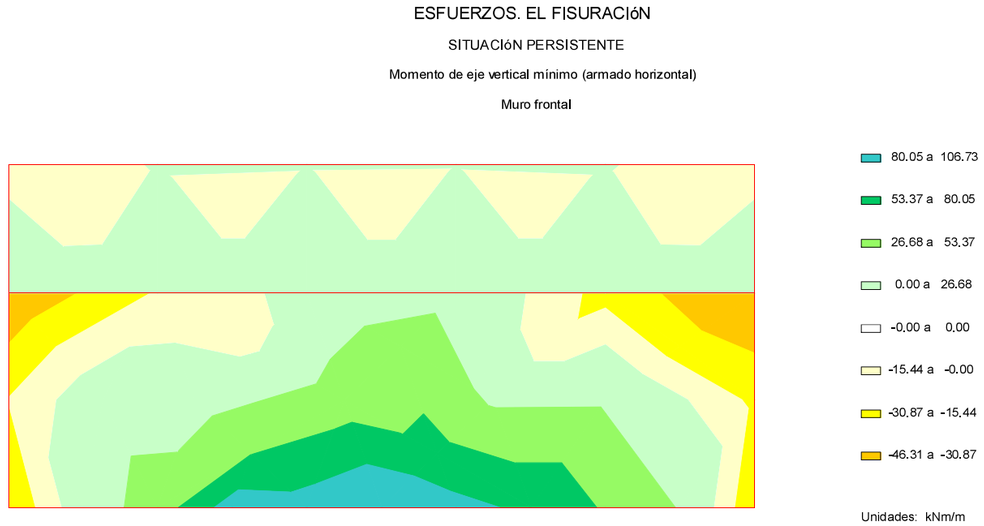
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

6.7.3. Muro frontal

6.7.3.1. *Esfuerzos de cálculo*

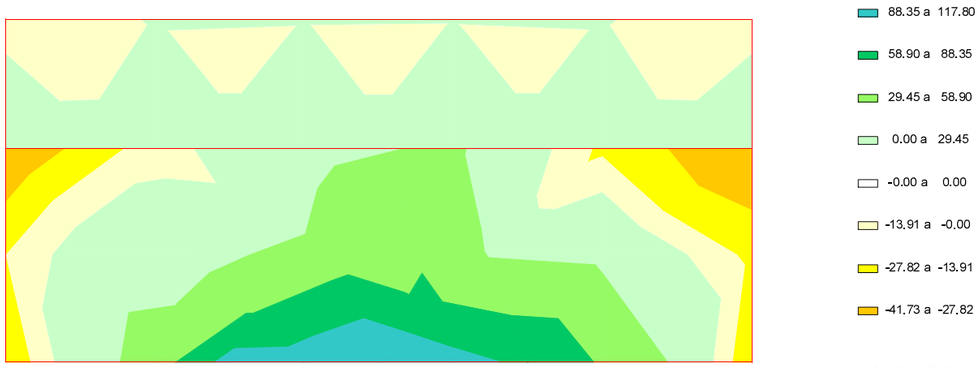


ESFUERZOS. EL FISURACIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Muro frontal

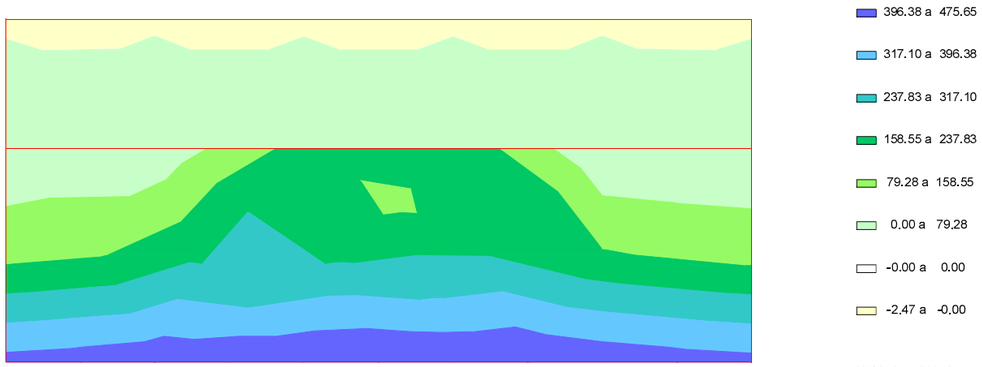


ESFUERZOS. EL FISURACIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

Muro frontal

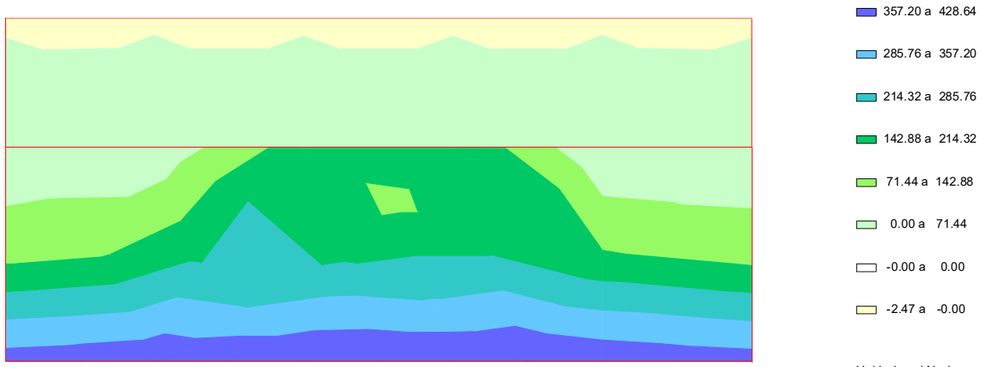


ESFUERZOS. EL FISURACIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Muro frontal



6.7.3.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Muro frontal. Muro. Armadura vertical. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.850	26.89	18.50	Ø25 a 0.250 m	-22.5	12.1	0.02	0.20
2	1.000	1.850	26.89	18.50	Ø25 a 0.250 m	1101.0	220.2	0.00	0.20
3	1.000	1.850	26.89	18.50	Ø25 a 0.250 m	65.5	5.6	0.00	0.20
4	1.000	1.850	26.89	18.50	Ø25 a 0.250 m	65.5	5.6	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura horizontal. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.850	27.19	27.19	Ø20 a 0.100 m	-308.5	88.6	0.03	0.20
2	1.000	1.850	27.19	27.19	Ø20 a 0.100 m	323.5	49.4	0.00	0.20
3	1.000	1.850	27.19	27.19	Ø20 a 0.100 m	-12.3	-46.3	0.01	0.20
4	1.000	1.850	27.19	27.19	Ø20 a 0.100 m	-12.3	-46.3	0.01	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura vertical. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.850	26.89	18.50	Ø20 a 0.100 m	-22.5	12.1	0.01	0.20
2	1.000	1.850	26.89	18.50	Ø20 a 0.100 m	1101.0	221.0	0.00	0.20
3	1.000	1.850	26.89	18.50	Ø20 a 0.100 m	809.5	475.7	0.00	0.20
4	1.000	1.850	26.89	18.50	Ø20 a 0.100 m	809.5	475.7	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura horizontal. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.850	27.19	27.19	Ø20 a 0.100 m	-308.4	90.5	0.06	0.20
2	1.000	1.850	27.19	27.19	Ø20 a 0.100 m	323.5	49.4	0.00	0.20
3	1.000	1.850	27.19	27.19	Ø20 a 0.100 m	-298.3	117.8	0.06	0.20
4	1.000	1.850	27.19	27.19	Ø20 a 0.100 m	-298.3	117.8	0.06	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura vertical. Cara trasera

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	-4.0	-2.5	0.01	0.20
2	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	24.4	13.2	0.15	0.20
3	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	22.4	14.8	0.18	0.20
4	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	22.7	14.8	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura horizontal. Cara trasera

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	-4.3	-1.8	0.00	0.20
2	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	55.8	0.1	0.00	0.20
3	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	11.1	5.1	0.05	0.20
4	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	11.8	5.1	0.05	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura vertical. Cara frontal

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	-4.0	-2.5	0.04	0.20
6	1.000	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	24.4	13.2	0.03	0.20
7	1.000	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	-3.8	-2.5	0.04	0.20
8	1.000	1.000	0.250	2.94	2.79	Ø10 a 0.250 m	-3.7	-2.5	0.04	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura horizontal. Cara frontal

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis		Ancho	Canto	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(m)				(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	-4.3	-1.8	0.03	0.20
6	1.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	55.8	0.1	0.00	0.20
7	1.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	-4.3	-1.8	0.03	0.20
8	1.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250 m	-4.2	-1.8	0.03	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

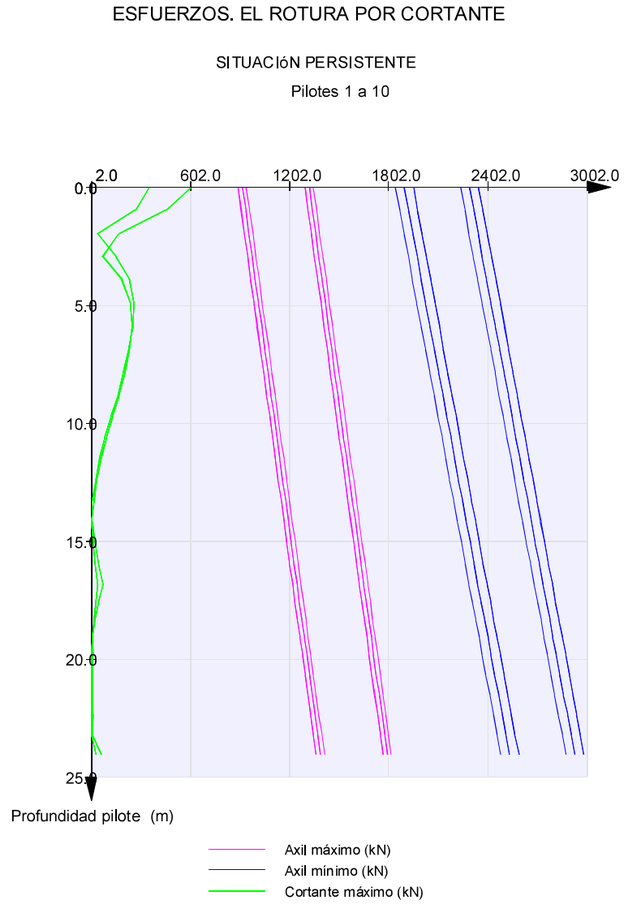
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

6.8. *Estado Límite de Cortante*

6.8.1. **Pilotes**

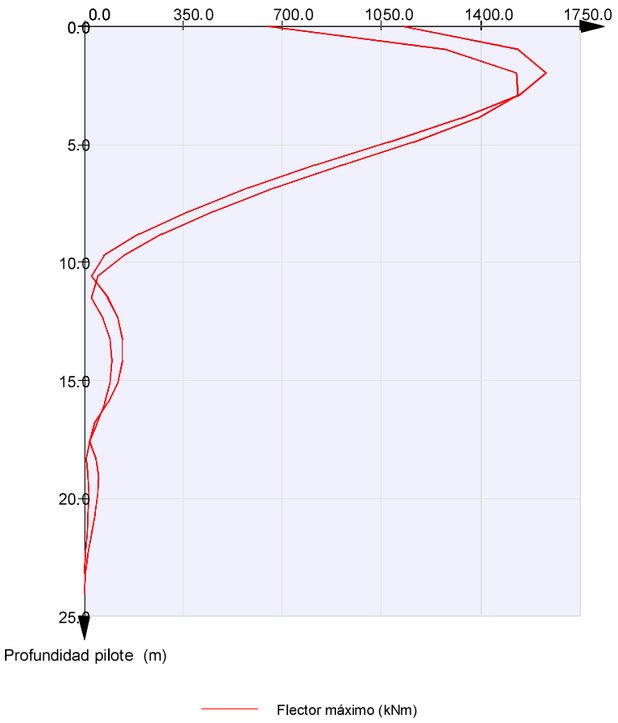
6.8.1.1. *Esfuerzos de cálculo*



ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

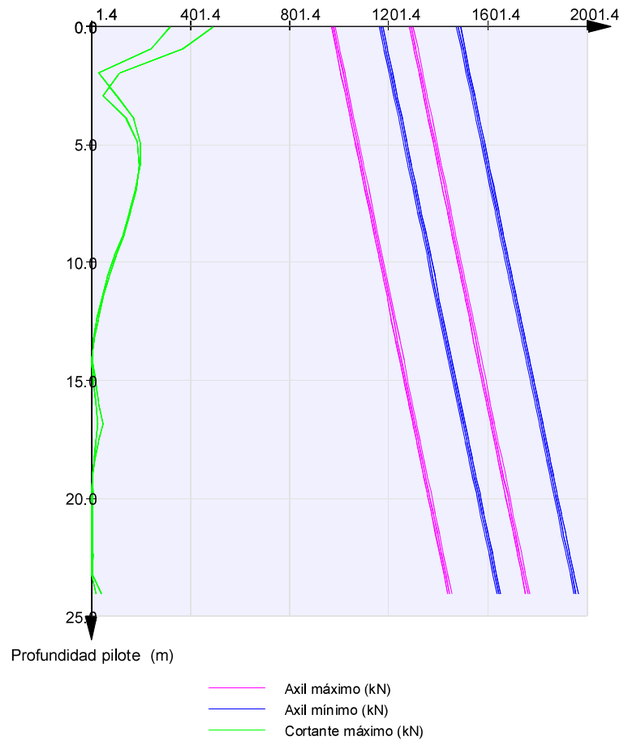
Pilotes 1 a 10



ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

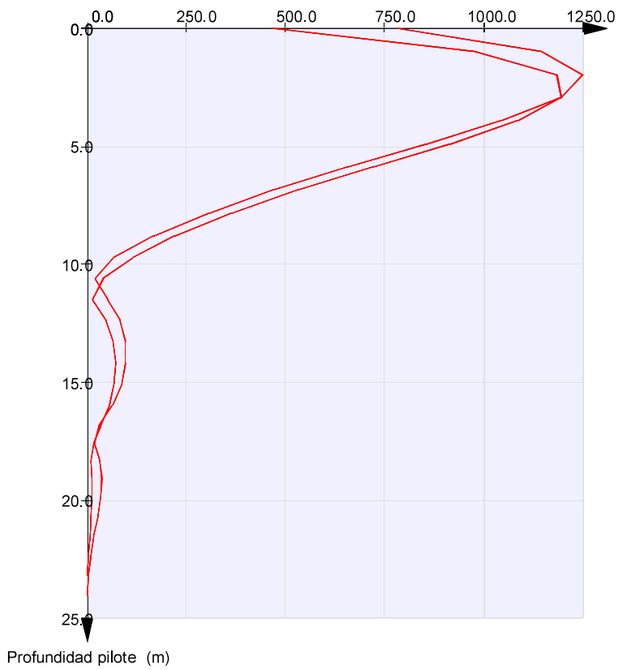
Pilotes 1 a 10



ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

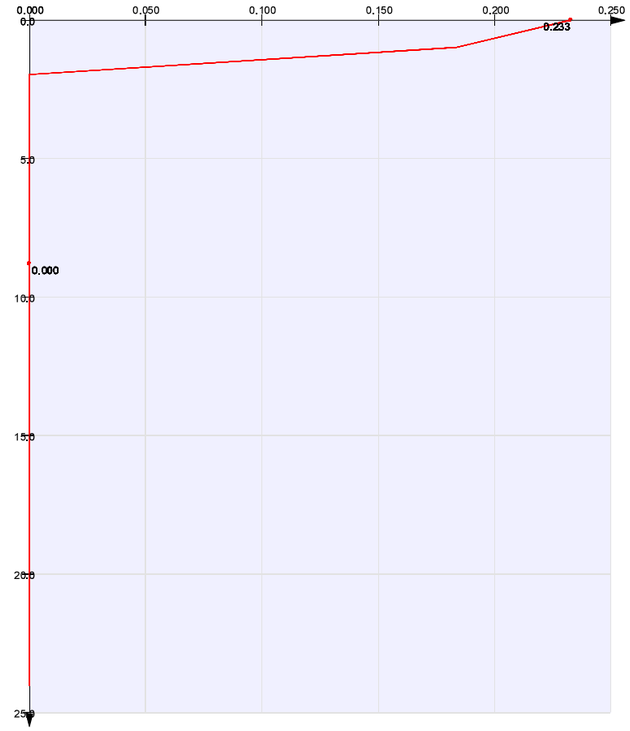
Pilotes 1 a 10



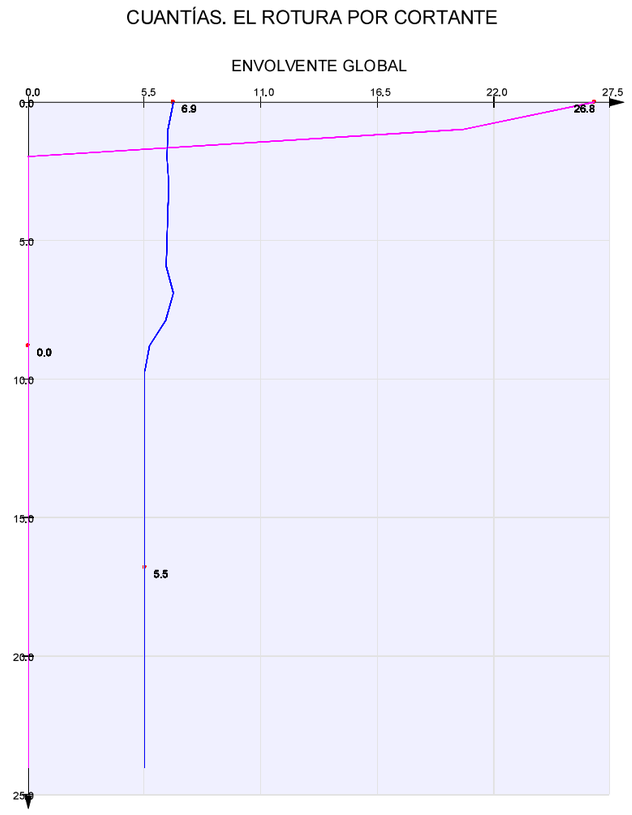
6.8.1.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

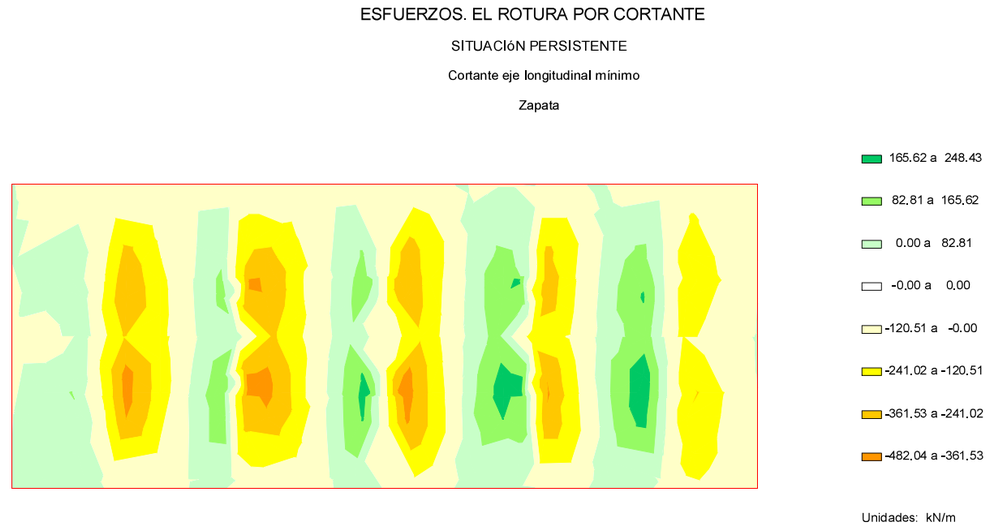


6.8.1.3. *Armaduras de cortante*



6.8.2. **Encepado**

6.8.2.1. *Esfuerzos de cálculo*



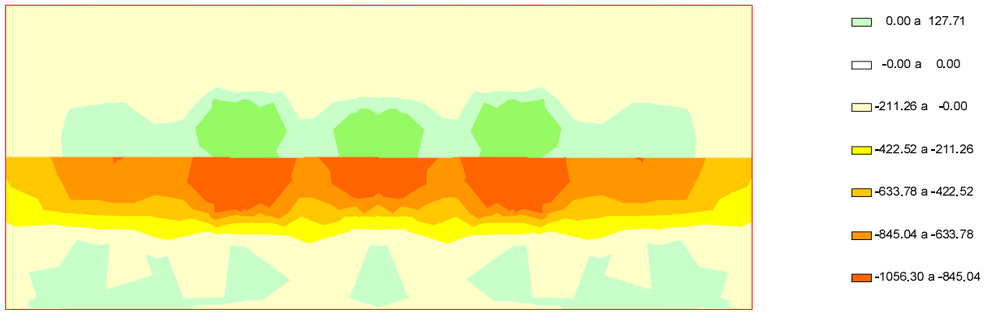


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje transversal mínimo

Zapata

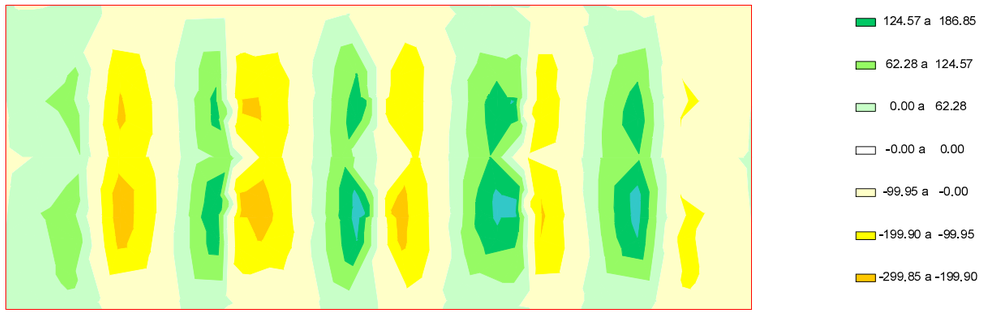


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje longitudinal mínimo

Zapata

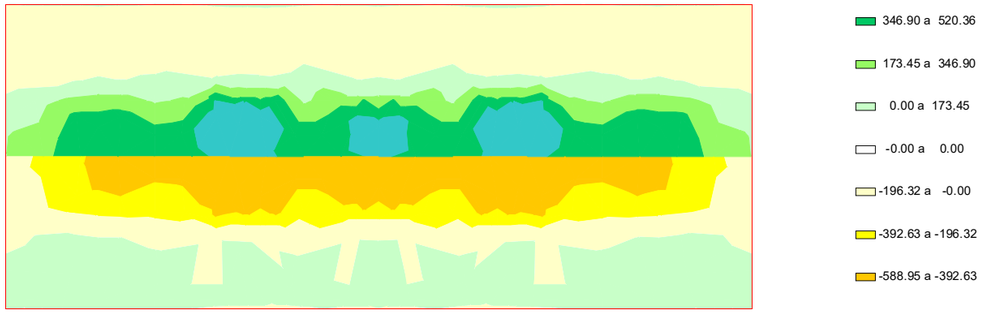


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje transversal máximo

Zapata

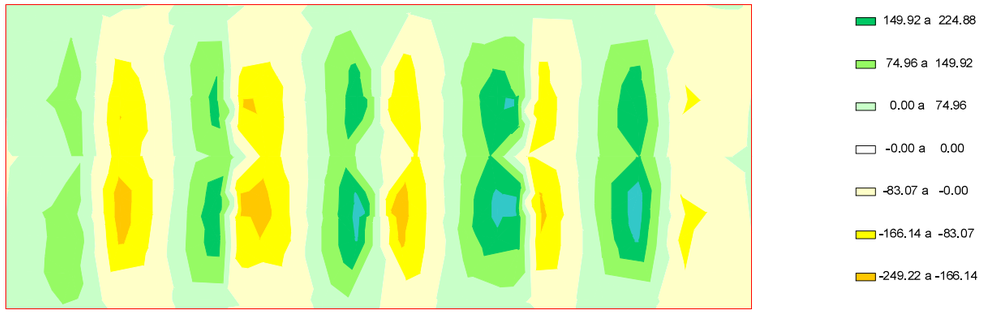


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje longitudinal máximo

Zapata

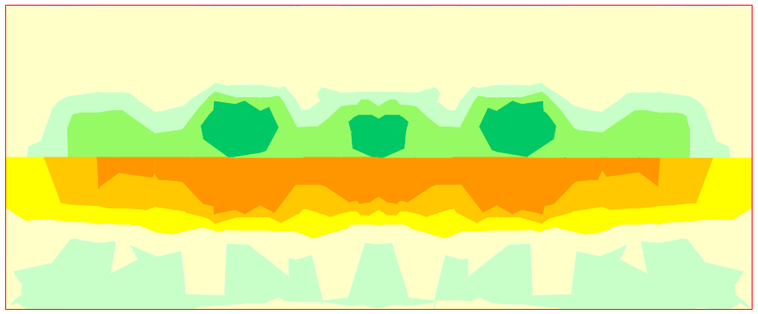


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje transversal mínimo

Zapata



199.75 a 299.63
99.88 a 199.75
0.00 a 99.88
-0.00 a 0.00
-164.90 a -0.00
-329.79 a -164.90
-494.69 a -329.79
-659.59 a -494.69

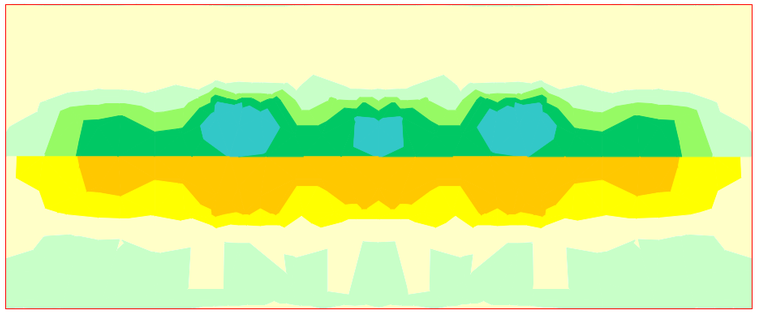
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje transversal máximo

Zapata



277.68 a 370.24
185.12 a 277.68
92.56 a 185.12
0.00 a 92.56
-0.00 a 0.00
-195.54 a -0.00
-391.08 a -195.54
-586.62 a -391.08

Unidades: kN/m

6.8.2.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Comprobación sobre las bielas de compresión

Zapata



-0.000 a 0.000

6.8.2.3. *Armaduras de cortante*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura de cálculo de cortante

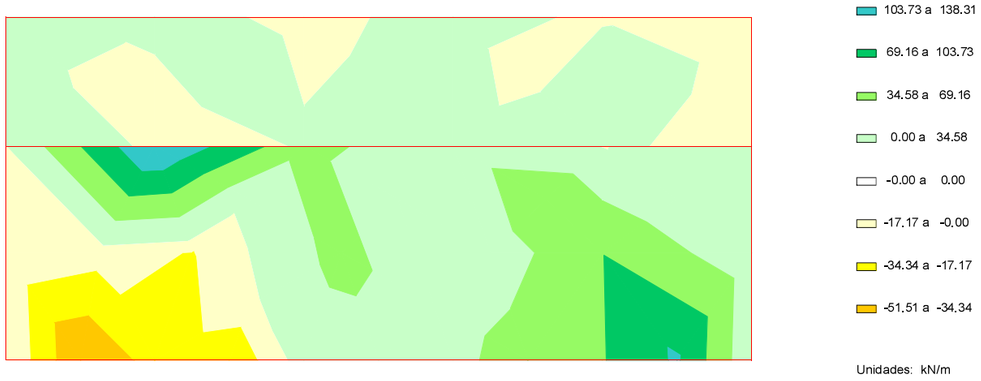
Zapata



-0.0 a 0.0

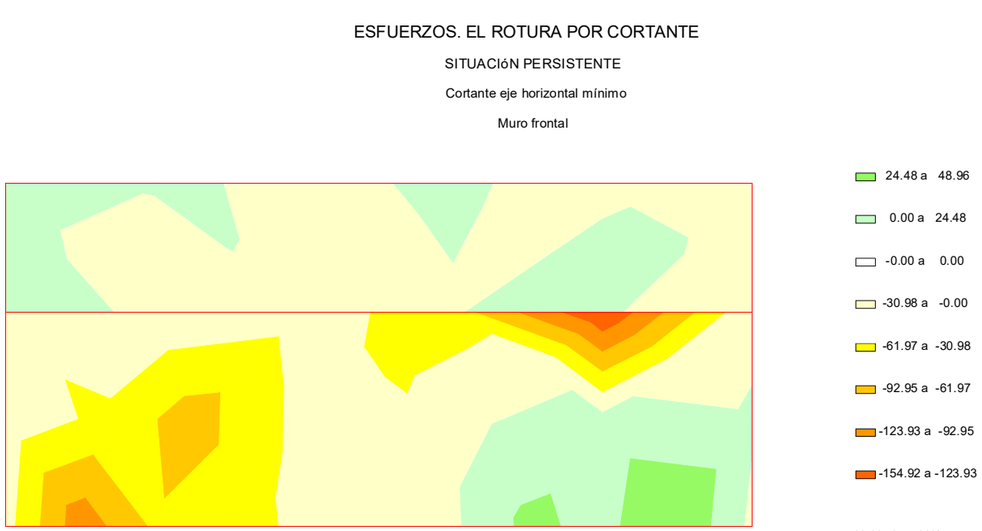
Unidades: cm²/m²

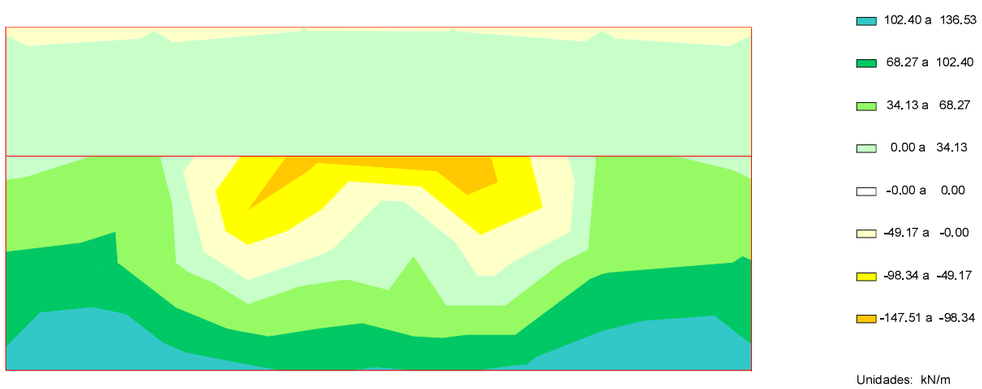




6.8.3. **Muro frontal**

6.8.3.1. *Esfuerzos de cálculo*



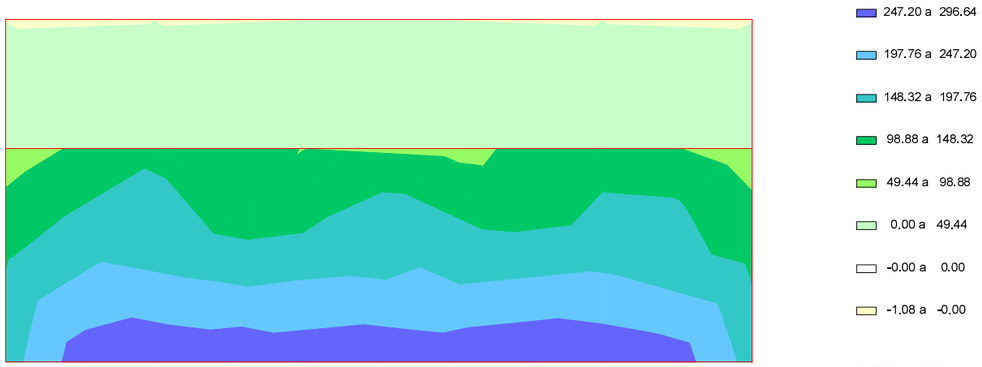


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical máximo

Muro frontal

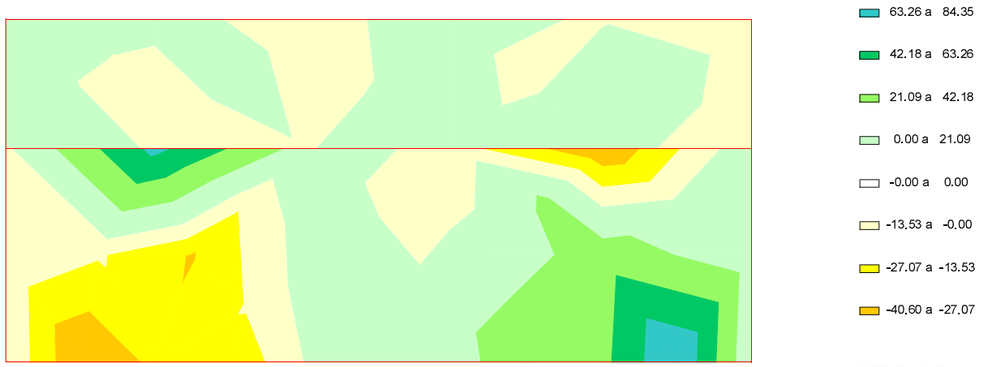


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal máximo

Muro frontal

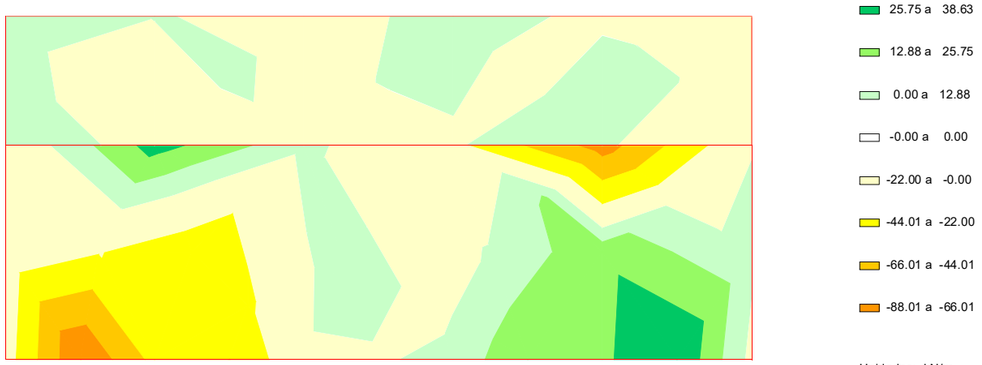


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal mínimo

Muro frontal

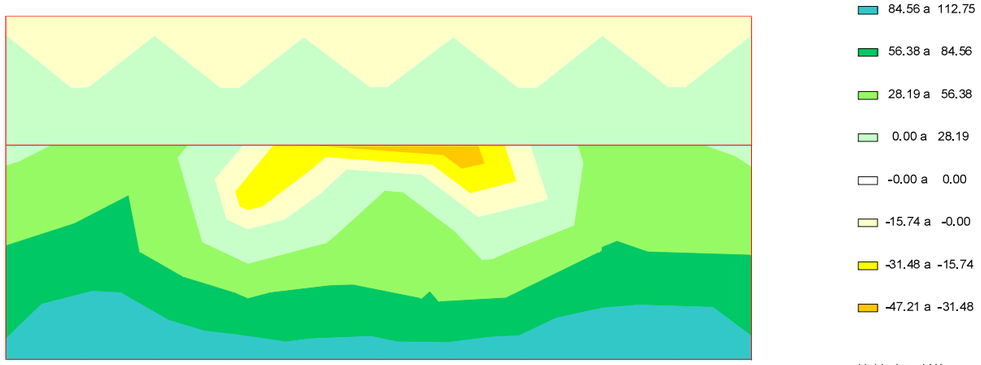


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje vertical mínimo

Muro frontal

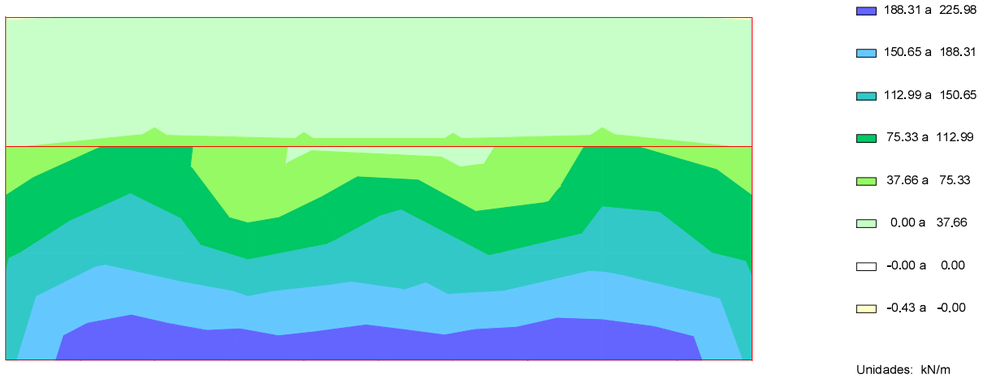


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje vertical máximo

Muro frontal



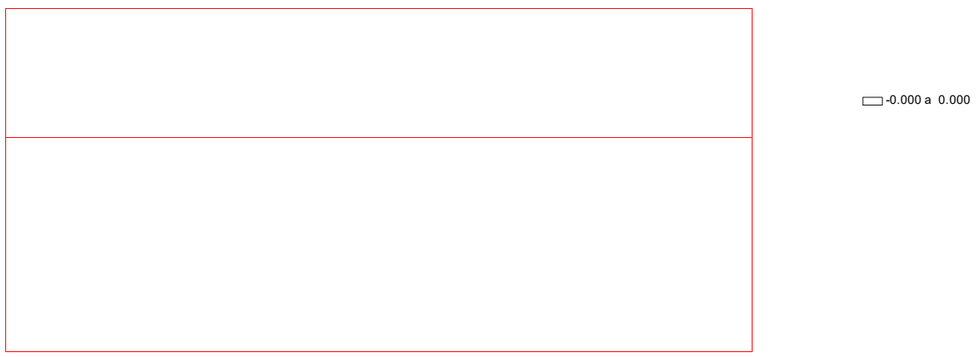
6.8.3.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Comprobación sobre las bielas de compresión

Muro frontal



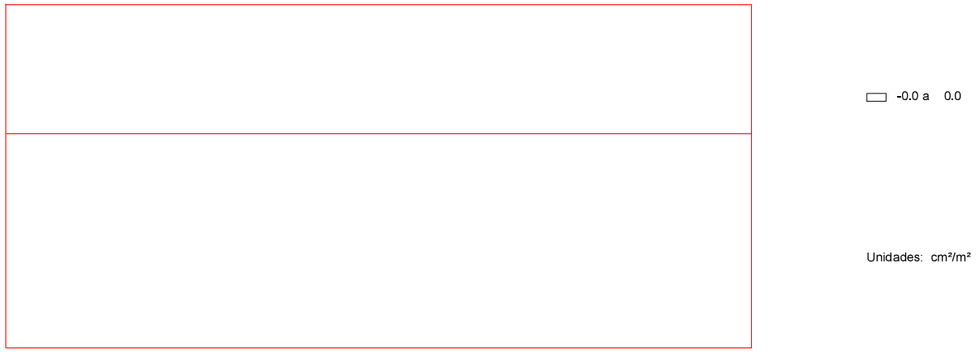
6.8.3.3. *Armaduras de cortante*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura de cálculo de cortante

Muro frontal

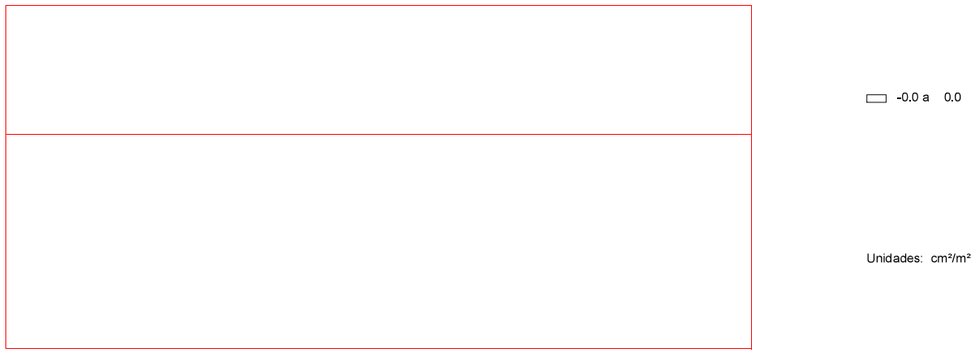


CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura mínima de cortante

Muro frontal



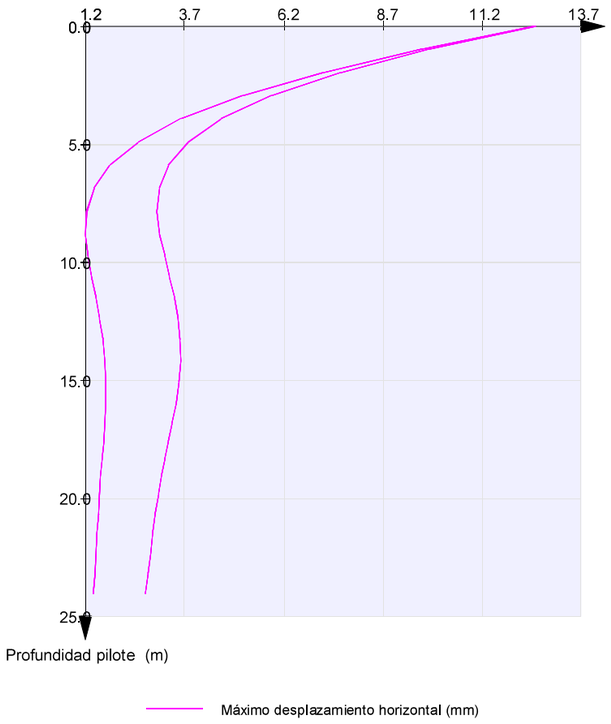
6.9. *Estado Límite de Deformaciones*

6.9.1. **Pilotes**

MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN CUASI PERMANENTE. ESTRUCTURA EN SERVICIO

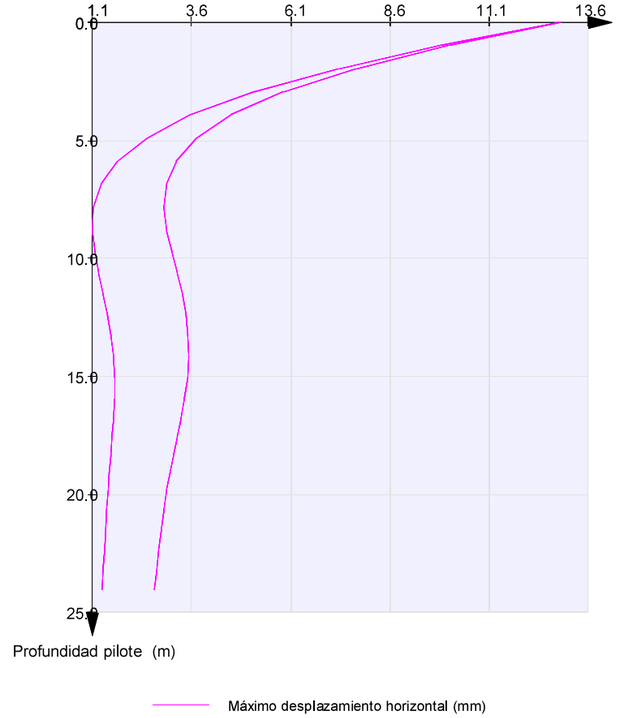
Pilotes 1 a 10



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN CUASI PERMANENTE. A TIEMPO INFINITO

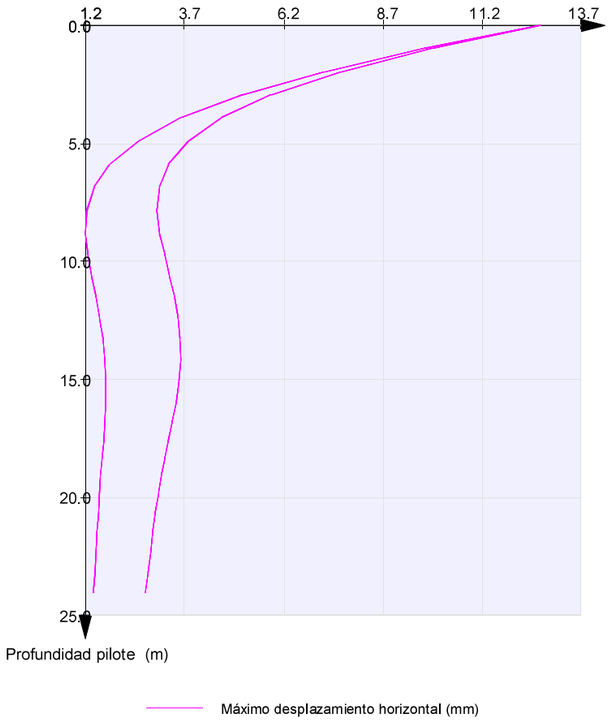
Pilotes 1 a 10



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN FRECUENTE. ESTRUCTURA EN SERVICIO

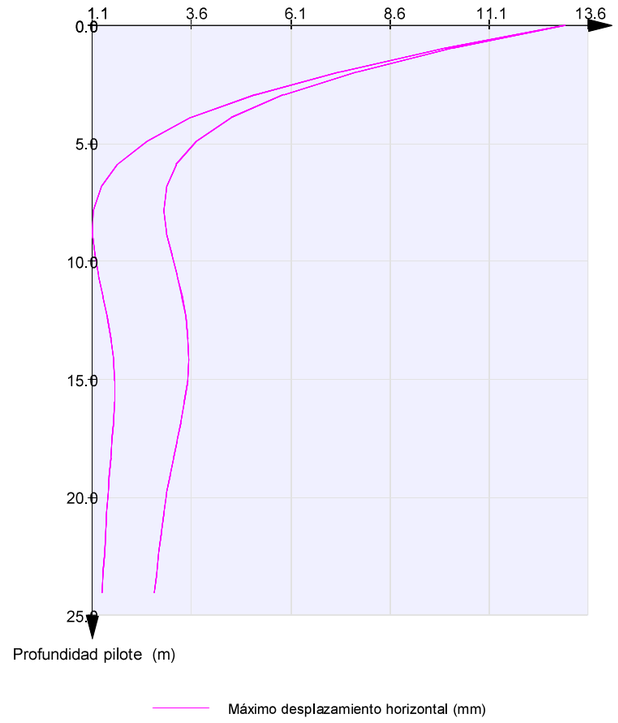
Pilotes 1 a 10



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN FRECUENTE. A TIEMPO INFINITO

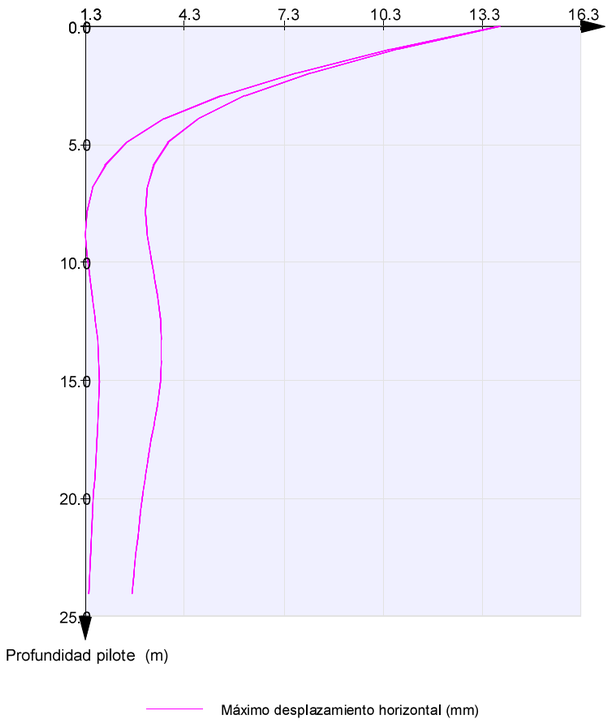
Pilotes 1 a 10



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN CARACTERíSTICA. ESTRUCTURA EN SERVICIO

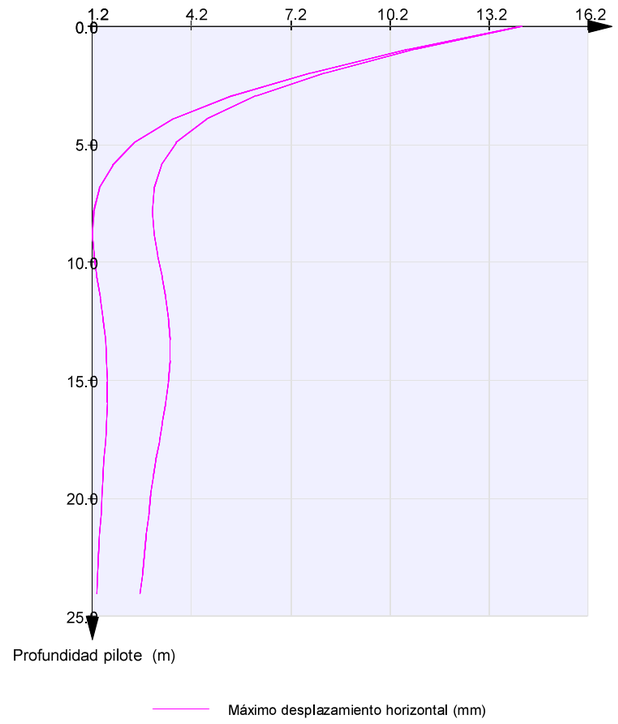
Pilotes 1 a 10



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

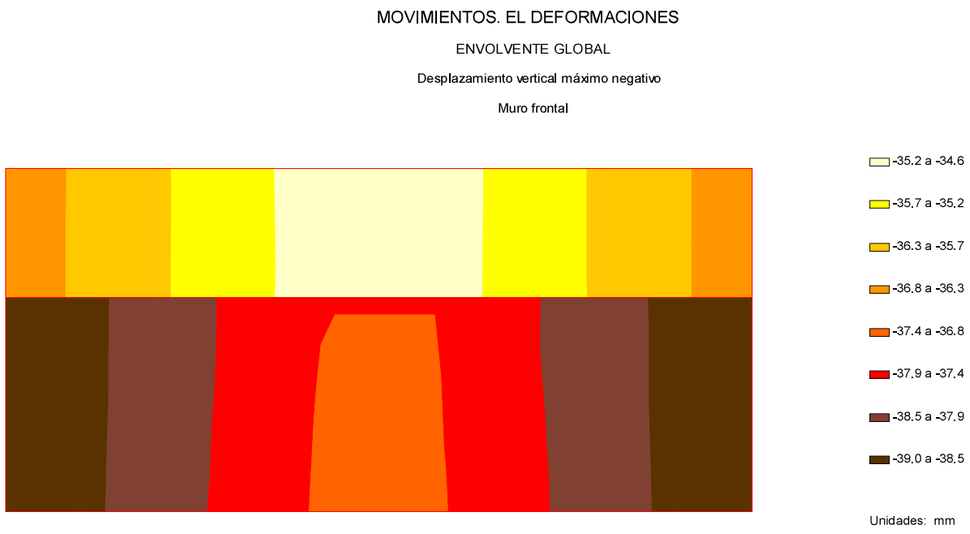
SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN CARACTERíSTICA. A TIEMPO INFINITO

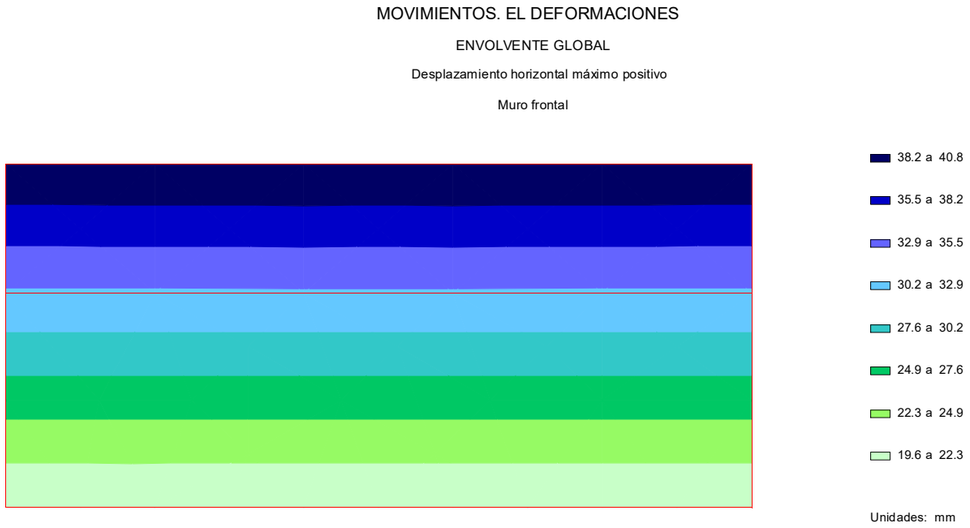
Pilotes 1 a 10



6.9.2. Muro frontal

6.9.2.1. *Deformaciones*





6.9.2.2. *Cálculo de E.L. de deformaciones*

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	34.4 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	30.2 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	35.9 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	50.0 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	30.1 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	35.0 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	50.0 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	34.5 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	36.5 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	50.0 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	34.3 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	39.3 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	50.0 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	36.6 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	40.8 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	50.0 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	36.5 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

7. Análisis y dimensionamiento de los aparatos de apoyo y de la junta

7.1. *Verificaciones en los neoprenos*

Verificaciones a comprobar :

V1 : Deformación máxima de cizalla (5.3.3.3 EN-1337-3)
V2 : Deformación de diseño máxima (5.3.3 EN-1337-3)
V3 : Tensión en placas de refuerzo (5.3.3.5 / 5.3.3 EN-1337-3)
V4 : Estabilidad relativa a la rotación (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V5 : Estabilidad relativa a la torsión (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V6 : Estabilidad relativa al deslizamiento (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V7 : Compresión mínima (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)

Resumen de verificaciones por apoyos :

C. : Cumple la verificación
No pueden definirse neoprenos circulares
N.C. : No cumple la verificación

Eje	Fila	Nº	Neopreno	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Verificaciones por apoyos :

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 2

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.116	<= 1.000		Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.115	<= 1.000		Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.115	<= 1.000		Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.116	<= 1.000		Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	2.349	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.349	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.112	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	2.111	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.7	>=	0.4	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	1.7	>=	0.4	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	1.7	>=	0.4	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.7	>=	0.4	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	14.05	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	14.05	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	14.04	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	14.04	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	26.07	<=	462.79	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	25.96	<=	462.97	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	25.96	<=	462.97	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	26.07	<=	462.79	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	14.05	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	14.05	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	14.04	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	14.04	>=	3.00	Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 3

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.174	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.173	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.173	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.174	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	2.740	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.740	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.535	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	2.534	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	0.6	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	0.6	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	0.6	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	0.6	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	15.99	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	16.04	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	16.04	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	15.99	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	39.05	<=	485.96	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	38.94	<=	486.21	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	38.94	<=	486.21	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	39.05	<=	485.96	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	15.99	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	16.04	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	16.04	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	15.99	>=	3.00	Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 4

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.988	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.987	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.987	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.988	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.508	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.575	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.393	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.846	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	3.4	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	3.4	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	3.4	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	3.4	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	1.1	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	1.1	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	1.1	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	1.1	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	27.81	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	27.91	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	27.91	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	27.81	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	222.20	<=	546.60	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	222.10	<=	546.91	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	222.10	<=	546.91	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	222.20	<=	546.60	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	18.45	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	18.53	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	17.82	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	17.81	>=	3.00	Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 5

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.953	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.952	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.952	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.953	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.108	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.174	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.963	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	5.429	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	3.4	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	3.5	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	3.5	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	3.4	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	1.5	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	1.5	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	1.5	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	1.5	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	28.33	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	28.63	<	46.49	Cumple

Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	28.63	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	28.33	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	259.36	<=	541.32	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	259.25	<=	541.76	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	259.25	<=	541.75	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	259.36	<=	541.32	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	18.84	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	19.07	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	17.47	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	17.46	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 2

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.111	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.110	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.110	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.111	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	2.107	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.108	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.106	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	2.105	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.7	>=	0.4	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	1.7	>=	0.4	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	1.7	>=	0.4	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.7	>=	0.4	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	10.44	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	10.44	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	10.44	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	10.44	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	24.95	<=	462.95	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	24.84	<=	463.13	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	24.84	<=	463.13	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	24.95	<=	462.95	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	10.44	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	10.44	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	10.44	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	10.44	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 3

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.297	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.297	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.296	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.297	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	2.344	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.337	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.627	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	2.618	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	0.6	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	0.6	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	0.6	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	0.6	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	12.30	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	12.31	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	12.25	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	12.25	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	66.83	<=	477.98	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	66.72	<=	478.21	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	66.71	<=	478.27	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	66.82	<=	478.05	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	12.23	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	12.23	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	12.08	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	12.07	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 4

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.351	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.351	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.351	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.351	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	2.270	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.263	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.794	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	2.785	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	0.7	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	0.7	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	0.7	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	0.7	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	12.32	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	12.32	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	12.21	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	12.22	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	79.01	<=	476.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	78.90	<=	476.51	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	78.90	<=	476.57	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	79.01	<=	476.31	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	12.33	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	12.34	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	12.00	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	11.99	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 5

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.473	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.473	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.473	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.473	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	2.568	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.561	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	3.193	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	3.183	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	1.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	1.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	1.8	>=	1.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.8	>=	1.0	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	12.55	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	12.56	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	12.44	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	12.45	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	106.52	<=	472.34	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	106.41	<=	472.69	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	106.40	<=	472.75	Cumple

Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	106.51	<=		472.40	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

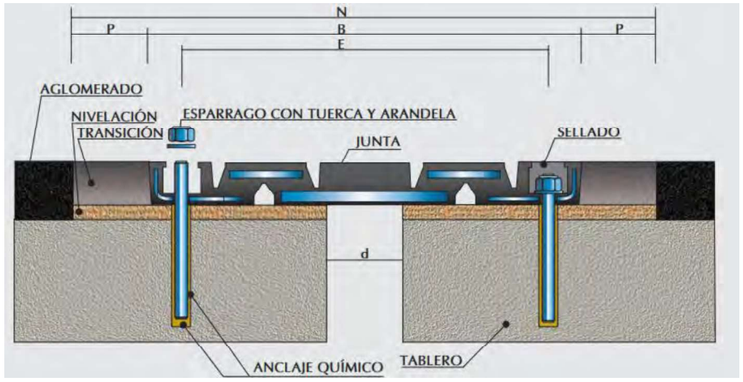
Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	12.56	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	12.57	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	12.22	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	12.21	>=	3.00	Cumple

7.2. *Diseño de la junta*

Para el dimensionamiento de las juntas se debe tener en cuenta el movimiento total máximo de apertura y de cierre de esta:

Eje	Apoyo	Apertura Máxima (mm)	Cierre Máximo (mm)
1	1	60	-38
1	2	60	-38
1	1	60	-38
1	2	60	-38

Para unos valores de apertura máxima de 60 mm y de cierre máximo de 38 mm, se selecciona una junta tipo JNA-130 o similar, que tiene las siguientes características:



Modelo de Junta	Movimiento Admitido	Cotas (mm)															
		A	B	C	D	d a temperatura media	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	
JNA-100	100 mm	54	590	578	232	94	498	152	305	62	22	54	1829	11	790	100	Variable
JNA-130	130 mm	59	580	578	280	102	497	152	305	47	21	47	1829	23	780	100	Variable
JNA-160	160 mm	75	724	711	285	110	618	152	305	66	25	61	1829	14	924	100	Variable
JNA-230	230 mm	93	890	880	380	145	787	152	305	75	25	57	1829	13	1140	125	Variable
JNA-330	330 mm	127	1195	1186	510	200	1080	152	305	83	32	70	1220	15,5	1495	150	Variable

8. Muros pilotados

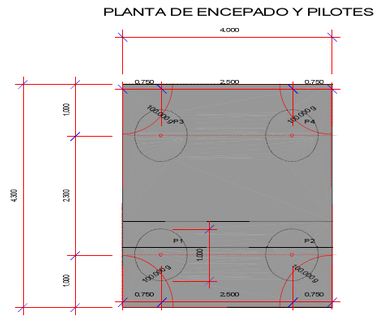
8.1. *Definición del proyecto*

8.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1990 Anexo A2. Bases del diseño estructural. Aplicación para puentes. 2002
EN 1991-1-1. Acciones en estructuras. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas de uso en edificios. 2002
EN 1991-1-3. Acciones en estructuras. Nieve. 2003
EN 1991-1-4. Acciones en estructuras. Viento. 2005
EN 1991-1-5. Acciones en estructuras. Temperatura. 2003
EN 1991-1-6. Acciones en estructuras. Construcción. 2005
EN 1991-1-7. Acciones en estructuras. Acciones accidentales. 2006
EN 1991-2. Acciones en estructuras. Cargas de tráfico en puentes. 2003
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004
EN 1997-1. Geotécnica, reglas generales geotécnicas. 2004
EN 1998-1. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Terremoto, reglas generales. 2004
EN 1998-2. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Puentes. 2005
EN 1998-5. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos. 2004

8.1.2. Geometría

8.1.2.1. *Encepado y pilotes*

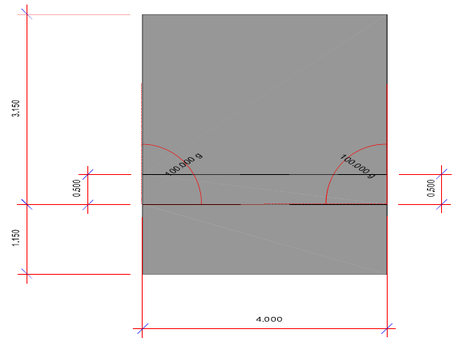


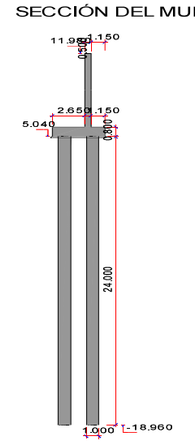
Canto del encepado	:	0.800	m
Cota de la cara superior del encepado	:	5.840	m
Espesor de la capa de nivelación	:	0.100	m

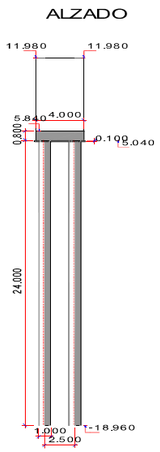
Geometría del pilote :

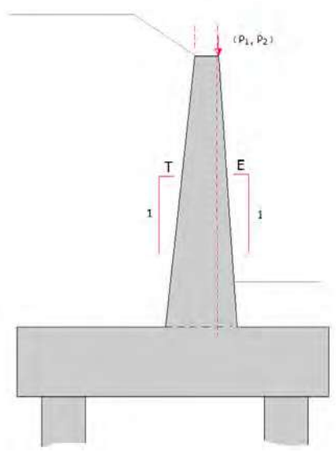
Longitud	:	24.000	m
Diámetro	:	1.000	m

8.1.2.2. *Muro*





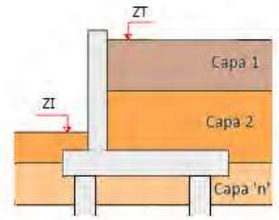




Lado	E (tanto por uno)	T (tanto por uno)
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

8.1.3. Terreno

Definición de las cotas del terreno



Junta	Cota terreno en puntera Z_I (m)	Cota terreno trasdós Z_T (m)
1	6.940	11.980
2	6.940	11.980

Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m^3)	Densidad saturada (kN/m^3)	Densidad seca (kN/m^3)
1	Reblerts Antròpics	Granular	8.940	19.0	20.0	18.0
2	Quaternari N1	Cohesivo	7.940	20.0	21.0	19.0
3	Quaternari N2	Cohesivo	-4.060	20.0	21.0	19.0
4	Quaternari N3	Cohesivo	-12.060	20.0	21.0	19.0
5	Quaternari N4	Granular	-15.060	20.0	21.0	19.0
6	Substrat Triàsic	Roca	-10000.000	22.0	22.5	21.5

Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (º)	Cohesión (kN/m^2)	Coef. balasto horiz. (kN/m^3)
1	Reblerts Antròpics	Granular	25.0	0.0	19000
2	Quaternari N1	Cohesivo	27.0	15.0	33000
3	Quaternari N2	Cohesivo	34.0	0.0	33000
4	Quaternari N3	Cohesivo	27.0	10.0	33000
5	Quaternari N4	Granular	34.0	0.0	33000
6	Substrat Triàsic	Roca	32.0	50.0	37000

Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

Capa	Nombre	Áng. roz. alzado-terreno (º)	Resist. Hund. Fuste (kN/m^2)	Resist. Hund. Punta (kN/m^2)	Resistencia Arranque (kN/m^2)
1	Reblerts Antròpics	16.6	0.0	0.0	0.0
2	Quaternari N1	18.0	34.0	0.0	23.8
3	Quaternari N2	22.6	34.0	0.0	23.8
4	Quaternari N3	18.0	34.0	0.0	23.8
5	Quaternari N4	22.6	34.0	0.0	23.8
6	Substrat Triàsic	21.3	0.0	4000.0	0.0

Coeficiente de balasto vertical : 70000 kN/m^3

8.1.4. Materiales

8.1.4.1. *Hormigón Alzado*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC^{-1}

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

8.1.4.2. *Hormigón Encepado*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC^{-1}

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

8.1.4.3. *Hormigón Pilotes*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC^{-1}

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

8.1.4.4. *Hormigón Capa de nivelación*

Denominación: C10

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	10.0	MPa

8.1.4.5. *Acero de la armadura pasiva Alzado*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

8.1.4.6. *Acero de la armadura pasiva Encepado*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15

ELU, situación accidental, γ_S : 1.00

8.1.4.7. *Acero de la armadura pasiva Pilotes*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_S	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_S	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_S	:	1.00

8.1.5. Fisuración

Alzado
Clase de exposición: XS1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

Encepado
Clase de exposición: XA1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

Pilotes
Clase de exposición: XA1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

8.1.6. Acciones

8.1.6.1. *Acciones permanentes*

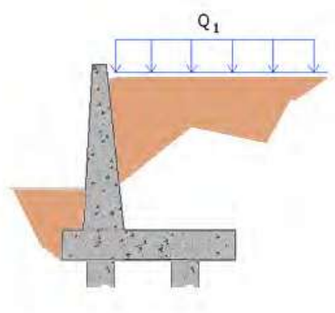
Terreno :

Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

8.1.6.2. *Acciones variables*

Sobrecarga en terraplén :

Sobrecarga uniforme en trasdós, Q_1 : 10.00 kN/m^2



8.1.6.3. *Acciones accidentales*

Sismo :

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392	m/s^2
Factor de importancia	:	1.000	

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ :	:	5.00000 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.500

Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.

Combinaciones de sismo :

$SI_1 = 1.0 \cdot SI_H + 0.3 \cdot SI_V$
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_H + 1.0 \cdot SI_V$

8.1.7. Seguridad

8.1.7.1. *Seguridad I*

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio estructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Acciones permanentes en coronación	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Empuje	1.00	1.00
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Acción vertical	1.00	1.00
Terreno. Cargas en faja. Empuje	1.00	1.00
Terreno. Cargas en faja. Acción vertical	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio estructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Acciones permanentes en coronación	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Empuje	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Acción vertical	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Terreno. Cargas en faja. Empuje	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Cargas en faja. Acción vertical	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio estructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Acciones permanentes en coronación	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Empuje	1.00	1.00
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Acción vertical	1.00	1.00
Terreno. Cargas en faja. Empuje	1.00	1.00
Terreno. Cargas en faja. Acción vertical	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Coronación.	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Coronación.	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Coronación.	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga uniforme (UDL)	0.40	0.40	0.00

$\psi 2$ para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.200

8.1.7.2. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pilotes. Punta	1.00	1.25	1.10	1.00	1.60	1.00
Pilotes. Fuste	1.00	1.00	1.10	1.00	1.30	1.00
Pilotes. Total	1.00	1.15	1.10	1.00	1.50	1.00
Pilotes. Tracción	1.00	1.25	1.15	1.10	1.60	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	50 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	50 mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado	:	50 mm

Acciones

PP_E: Peso propio estructura
ET_T: Empuje del trasdós
PT: Peso propio de las tierras
SR_TER_H: Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje
SR_TER_V: Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical
SI: Sismo

Combinaciones de acciones

Estado límite: Estado límite geotécnico de servicio de asientos

Situación: Situación persistente. Combinación: Combinación cuasi permanente. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELS-GEO-CP-SV-HB1 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + ψ_2 SR_TER_H-ELS + ψ_2 SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-GEO-CP-SV = MPL-ELS-GEO-CP-SV-HB1

Situación: Situación persistente. Combinación: Combinación frecuente. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELS-GEO-FR-SV-HB1 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + ψ_1 SR_TER_H-ELS + ψ_1 SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-GEO-FR-SV-HB2 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + ψ_2 SR_TER_H-ELS + ψ_2 SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-GEO-FR-SV = MPL-ELS-GEO-FR-SV-HB1 ++ MPL-ELS-GEO-FR-SV-HB2

Situación: Situación persistente. Combinación: Combinación característica. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELS-GEO-CR-SV-HB1 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + SR_TER_H-ELS + SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-GEO-CR-SV-HB2 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + ψ_0 SR_TER_H-ELS + ψ_0 SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-GEO-CR-SV = MPL-ELS-GEO-CR-SV-HB1 ++ MPL-ELS-GEO-CR-SV-HB2

Estado límite: Estado límite geotécnico último de hundimiento de los pilotes

Situación: Situación persistente. Combinación: Enfoque 2. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-GEO-P-SV-HB1 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + SR_TER_H-ELUB + SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-GEO-P-SV-HB2 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + ψ_0 SR_TER_H-ELUB + ψ_0 SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-GEO-P-SV = MPL-ELU-GEO-P-SV-HB1 ++ MPL-ELU-GEO-P-SV-HB2

Situación: Situación accidental. Combinación: Combinación sísmica. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-GEO-A-S-SV-HB1 = PP_E-ELA + ET_T-ELA + PT-ELA + ψ_2 SR_TER_H-ELA + ψ_2 SR_TER_V-ELA + SI-ELA

A = -. M = M(ELA). R = -

MPL-ELU-GEO-A-S-SV = MPL-ELU-GEO-A-S-SV-HB1

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de fisuración

Situación: Situación persistente. Combinación: Combinación cuasi permanente. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELS-STR-CP-SV-HB1 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + ψ_2 SR_TER_H-ELS + ψ_2 SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-STR-CP-SV = MPL-ELS-STR-CP-SV-HB1

Estado límite: Estado límite estructural último de rotura por flexión

Situación: Situación persistente. Combinación: Enfoque 2. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-STR-CR-SV-HB1 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + SR_TER_H-ELUB + SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-STR-CR-SV-HB2 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + ψ_0 SR_TER_H-ELUB + ψ_0 SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-STR-CR-SV = MPL-ELU-STR-CR-SV-HB1 ++ MPL-ELU-STR-CR-SV-HB2

Situación: Situación accidental. Combinación: Combinación sísmica. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-STR-A-S-SV-HB1 = PP_E-ELA + ET_T-ELA + PT-ELA + ψ_2 SR_TER_H-ELA + ψ_2 SR_TER_V-ELA + SI-ELA

A = -. M = M(ELA). R = -

MPL-ELU-STR-A-S-SV = MPL-ELU-STR-A-S-SV-HB1

Estado límite: Estado límite estructural último de rotura por cortante

Situación: Situación persistente. Combinación: Enfoque 2. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-STR-CR-SV-HB1 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + SR_TER_H-ELUB + SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-STR-CR-SV-HB2 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + ψ_0 SR_TER_H-ELUB + ψ_0 SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-STR-CR-SV = MPL-ELU-STR-CR-SV-HB1 ++ MPL-ELU-STR-CR-SV-HB2

Situación: Situación accidental. Combinación: Combinación sísmica. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-STR-A-S-SV-HB1 = PP_E-ELA + ET_T-ELA + PT-ELA + ψ_2 SR_TER_H-ELA + ψ_2 SR_TER_V-ELA + SI-ELA

A = -. M = M(ELA). R = -

MPL-ELU-STR-A-S-SV = MPL-ELU-STR-A-S-SV-HB1

8.1.8. Armadura

8.1.8.1. *Recubrimientos geométricos*

Alzado	:	35	mm
Encepado	:	55	mm
Pilotes	:	65	mm

8.1.9. Configuración del cálculo

Método de distribución de tensiones uniforme (Método de la zapata equivalente)

El cálculo se realiza con una discretización de malla fina (adecuada para el cálculo definitivo de la estructura).

Los esfuerzos de cálculo se obtienen a partir de los esfuerzos del modelo de elementos finitos.

Se integran en una anchura de : 1.000 m

La verificación del cálculo a flexión de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

La verificación del cálculo a cortante de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

8.2. *Modelo de cálculo*

Para el cálculo del estribo se genera un modelo de elementos finitos.

Cada parte de la estructura se modeliza con placas discretizadas con elementos tipo TCCL1 (Elementos triangulares de lámina de Reissner-Mindlin, cuadrático en desplazamientos y giros, y lineal en desplazamientos de cortante).
Los pilotes se modelizan mediante elementos tipo barra.

Número de nodos de la estructura	:	1169
Número de elementos del tipo barra	:	112
Número de elementos del tipo lámina triangular TCCL1	:	496

α: Ángulo interior mínimo de los elementos de la discretización
$L_{máx.}$: Longitud máxima de un lado del elemento TCCL1

Placa	α (º)	$L_{máx.}$ (m)
1	30.0	1.000
2	30.0	1.000
3	30.0	1.000

$L_{máx.}$: Longitud máxima de los elementos barra

Prisma	$L_{máx.}$ (m)
1	1.000
2	1.000
3	1.000
4	1.000
5	3.000
6	1.000
7	1.000
8	1.000
9	1.000
10	3.000
11	1.000
12	1.000
13	1.000
14	1.000
15	3.000
16	1.000
17	1.000
18	1.000
19	1.000
20	3.000

8.3. *Estado Límite de Hundimiento*

8.3.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Pilote más cargado : 2.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 3.250 m
Y : -0.150 m

Carga máxima, Q_d	:	1569.33	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	2146.96	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3141.59	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.100	
Coeficiente de minoración punta	:	1.100	
Carga resistente, Q_R	:	4807.78	kN

Q_d = 1569.325 kN <= Q_R = 4807.779 kN -> Cumple

8.3.2. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más cargado : 2.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 3.250 m
Y : -0.150 m

Carga máxima, Q_d	:	1189.53 kN
Carga de hundimiento por fuste	:	2146.96 kN
Carga de hundimiento por punta	:	3141.59 kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.000
Coeficiente de minoración punta	:	1.000
Carga resistente, Q_R	:	5288.56 kN

Q_d = 1189.533 kN <= Q_R = 5288.557 kN -> Cumple

8.4. *Estado Límite de Asientos*

8.4.1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	23.9 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm

8.4.2. Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	23.9 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm

8.4.3. Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	23.9 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm

8.5. *Estado Límite de Arranque de los Pilotes*

8.5.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 3.

Coordenadas pilote más traccionado :

X	:	0.750 m
Y	:	2.150 m

Carga mínima	:	772.54 kN
Carga de arranque	:	-1502.88 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.150
Carga resistente, Q_R	:	-1306.85 kN

Q_d = 772.540 kN >= Q_R = -1306.848 kN -> Cumple

8.5.2. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 3.

Coordenadas pilote más traccionado :

X	:	0.750 m
Y	:	2.150 m

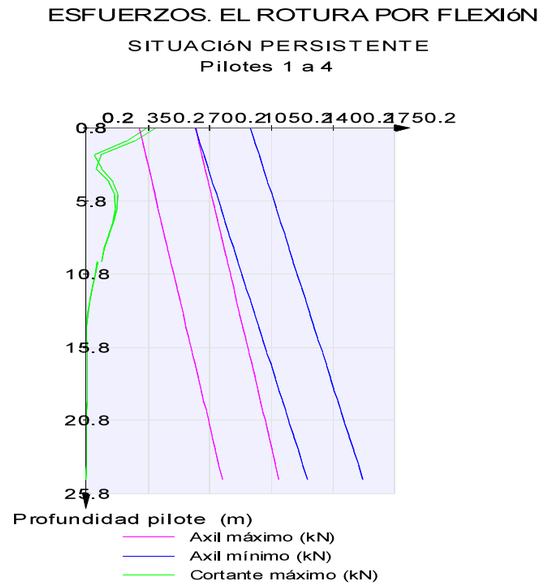
Carga mínima	:	800.75 kN
Carga de arranque	:	-1502.88 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.000
Carga resistente, Q_R	:	-1502.88 kN

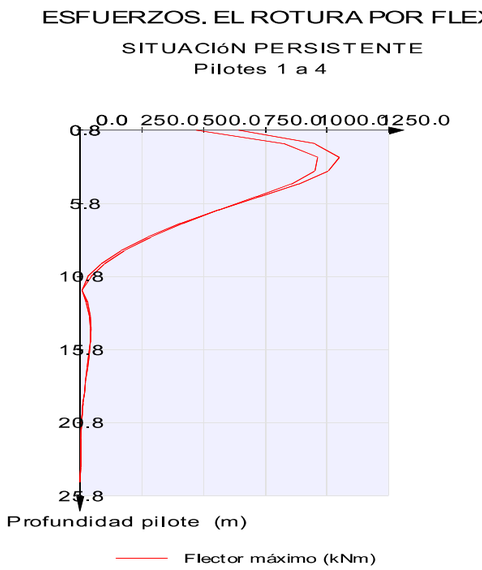
Q_d = 800.745 kN >= Q_R = -1502.875 kN -> Cumple

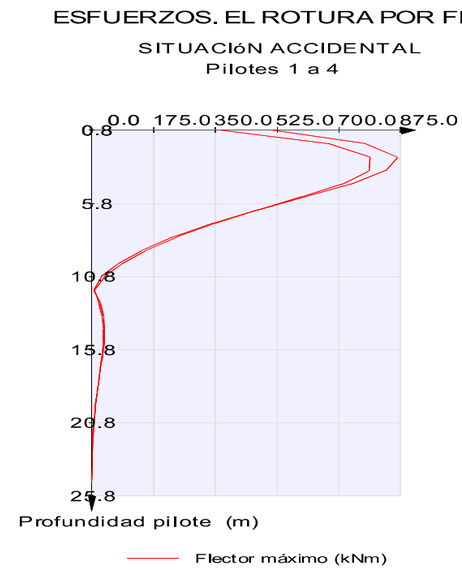
8.6. *Estado Límite de Flexión*

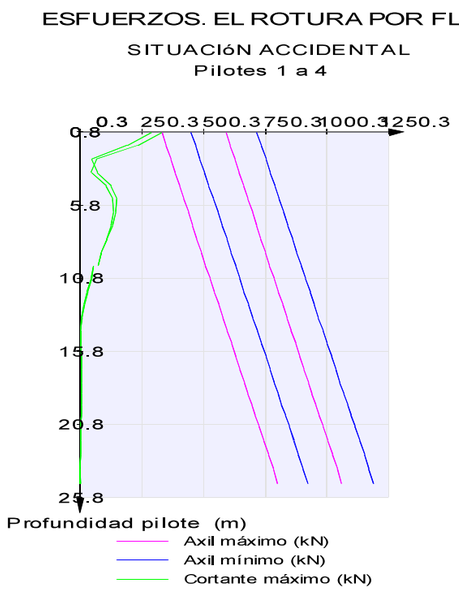
8.6.1. Pilotes

8.6.1.1. *Esfuerzos de cálculo*

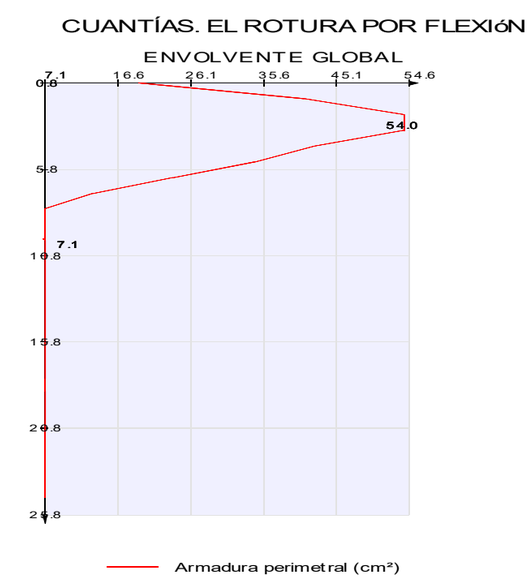






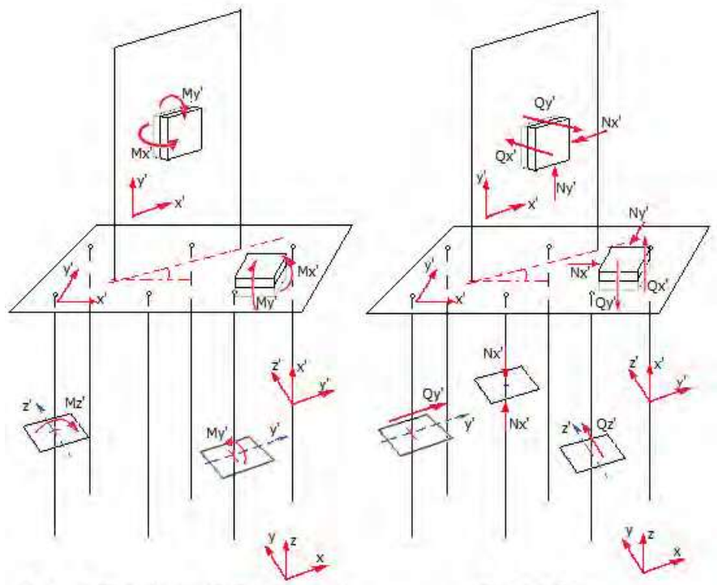


8.6.1.2. *Armaduras de cálculo*



8.6.2. Encepado

8.6.2.1. *Esfuerzos de cálculo*



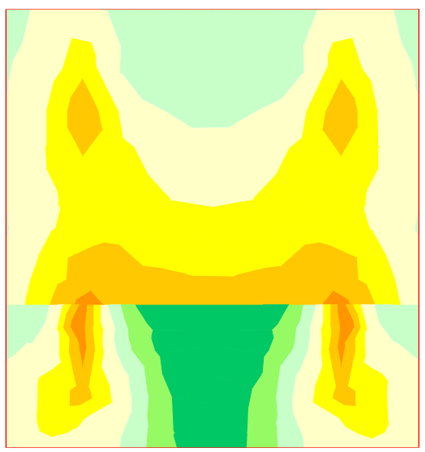
MOMENTOS FLECTORES Y TORSORES CORTANTES

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Mx'. Valores mínimos

Zapata



40.08 a 60.12
20.04 a 40.08
0.00 a 20.04
-0.00 a 0.00
-26.23 a -0.00
-52.47 a -26.23
-78.70 a -52.47
-104.94 a -78.70

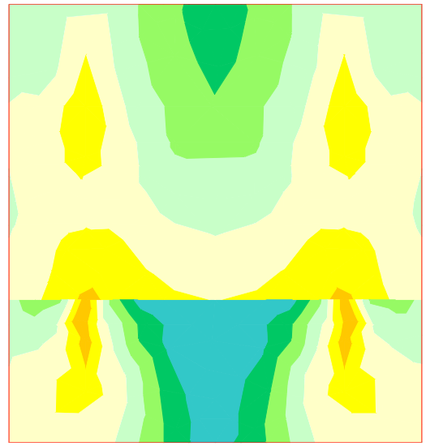
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Mx'. Valores máximos

Zapata



74.20 a 98.93
49.47 a 74.20
24.73 a 49.47
0.00 a 24.73
-0.00 a 0.00
-23.24 a -0.00
-46.48 a -23.24
-69.73 a -46.48

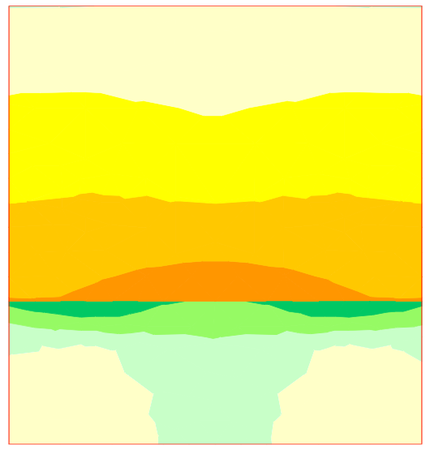
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

My'. Valores mínimos

Zapata



133.21 a 199.81
66.60 a 133.21
0.00 a 66.60
-0.00 a 0.00
-133.96 a -0.00
-267.92 a -133.96
-401.87 a -267.92
-535.83 a -401.87

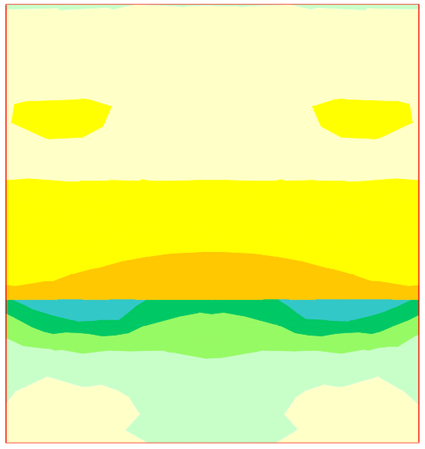
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

My'. Valores máximos

Zapata

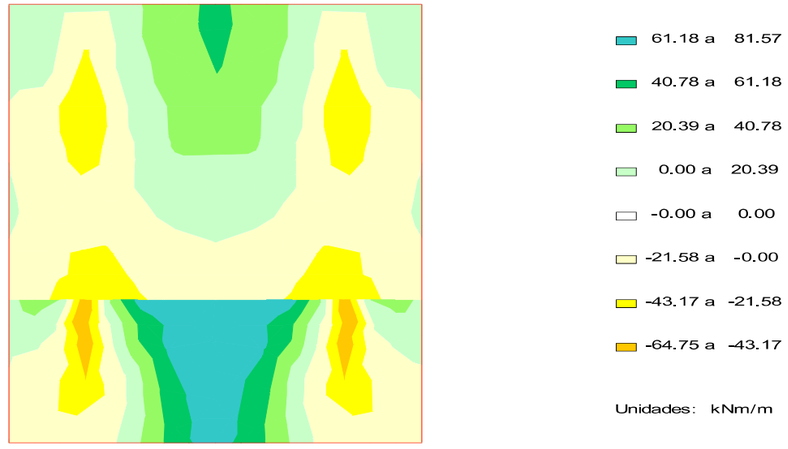


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Mx'. Valores máximos

Zapata

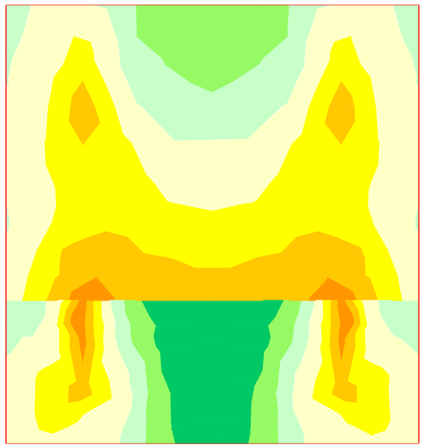


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Mx'. Valores mínimos

Zapata

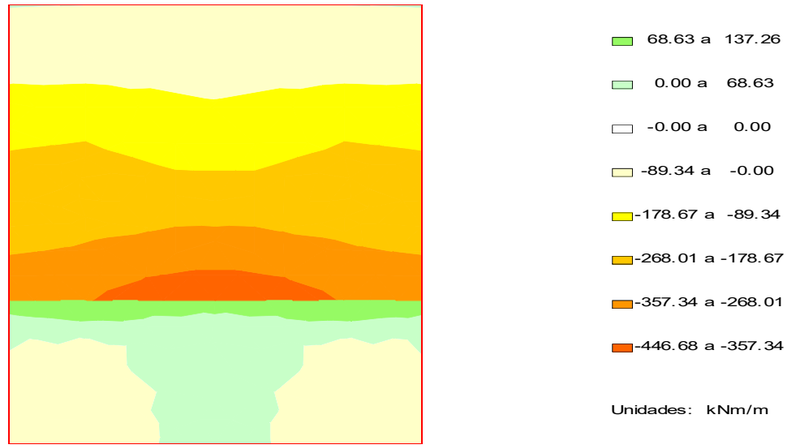


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

My'. Valores mínimos

Zapata

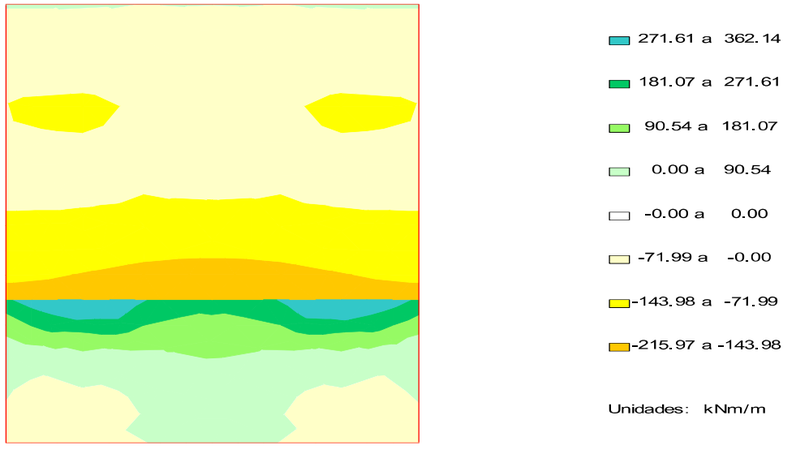


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

My'. Valores máximos

Zapata

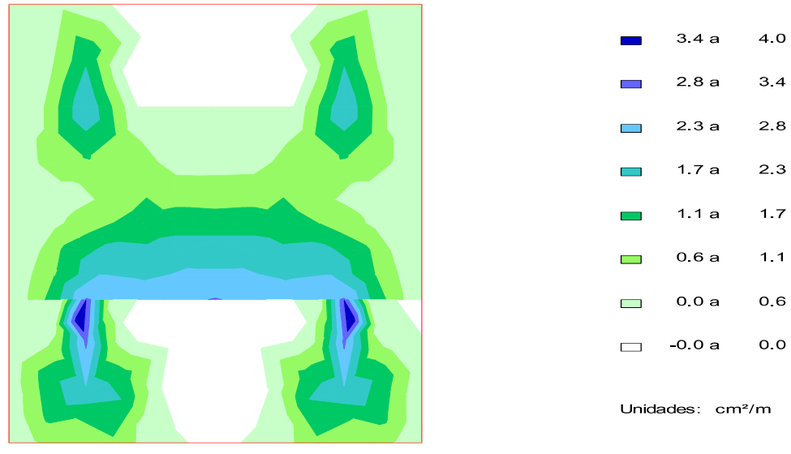


CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara superior

Zapata



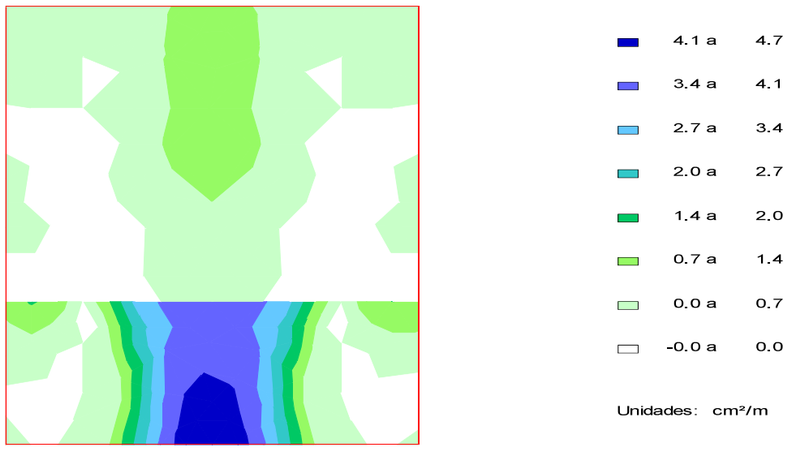
8.6.2.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara inferior

Zapata

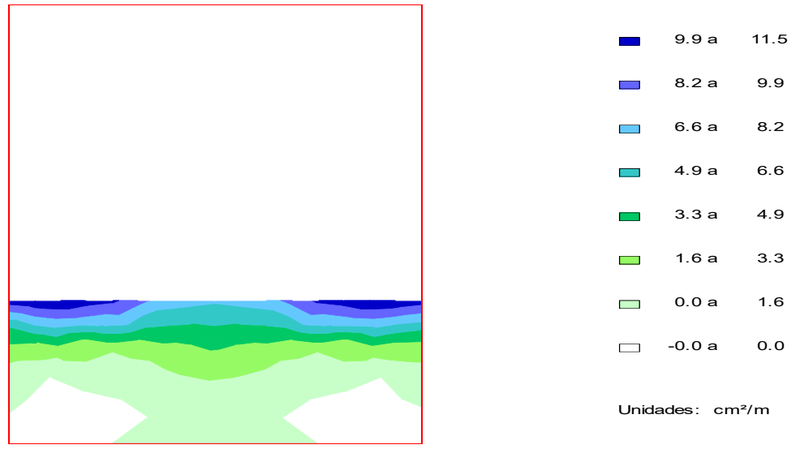


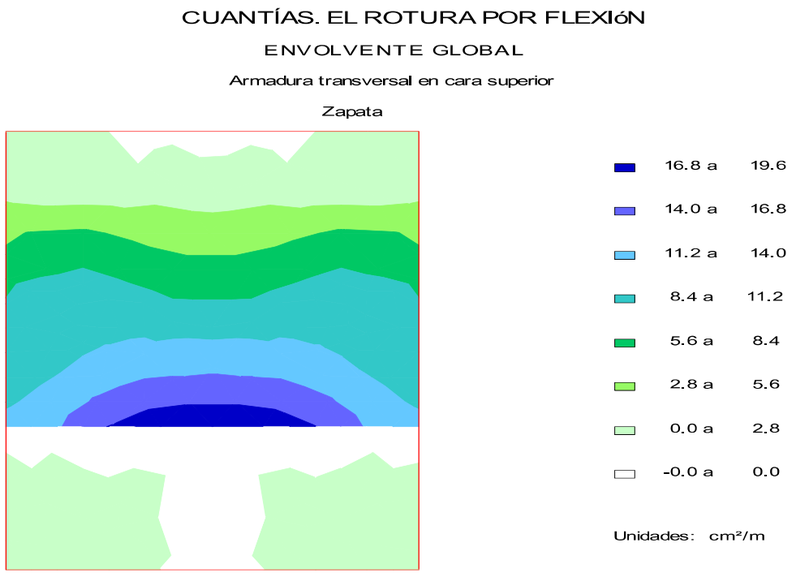
CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

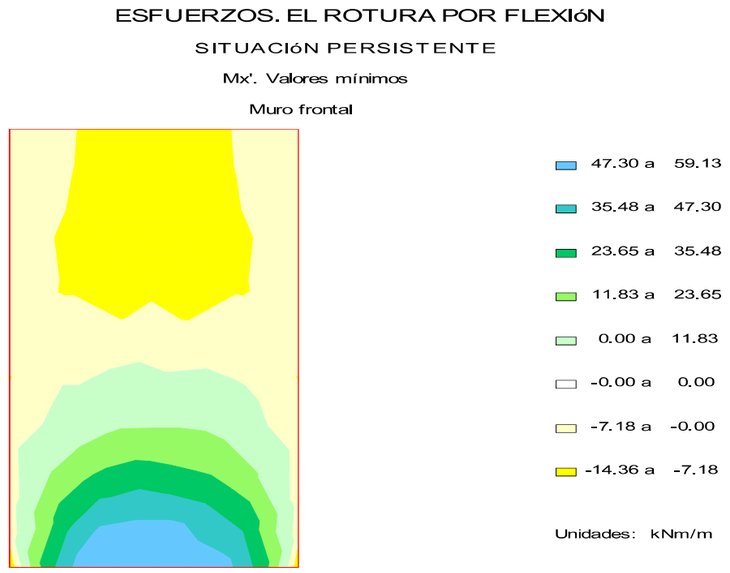
ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura transversal en cara inferior

Zapata

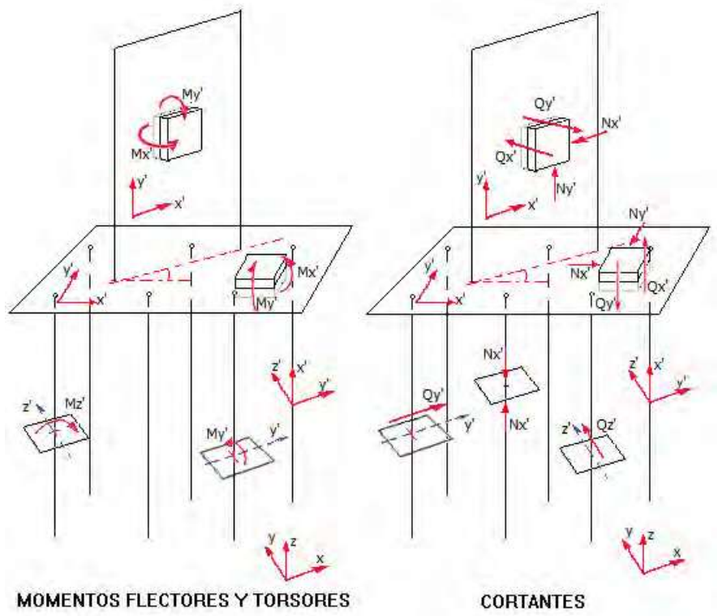


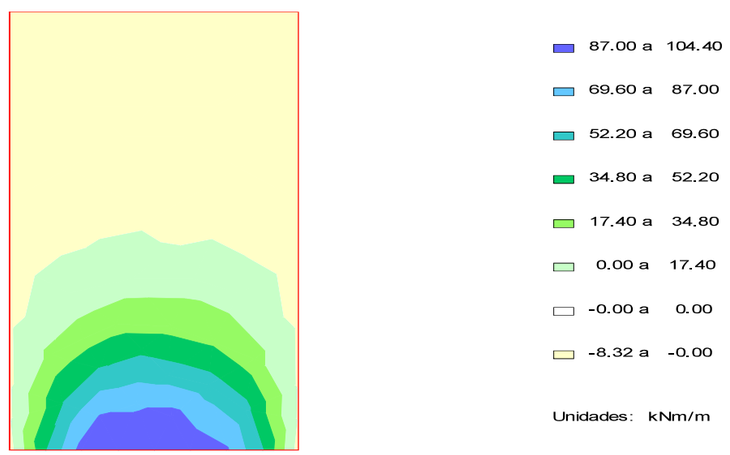




8.6.3. Muro frontal

8.6.3.1. *Esfuerzos de cálculo*



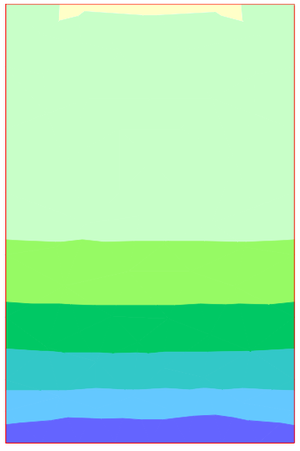


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

My'. Valores mínimos

Muro frontal



342.99 a 411.58
274.39 a 342.99
205.79 a 274.39
137.19 a 205.79
68.60 a 137.19
0.00 a 68.60
-0.00 a 0.00
-0.27 a -0.00

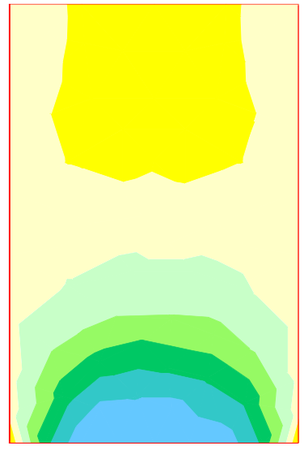
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Mx'. Valores mínimos

Muro frontal



30.84 a 38.55
23.13 a 30.84
15.42 a 23.13
7.71 a 15.42
0.00 a 7.71
-0.00 a 0.00
-6.21 a -0.00
-12.42 a -6.21

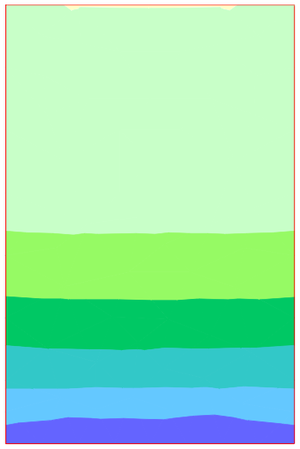
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

My'. Valores máximos

Muro frontal



597.06 a 716.47
477.65 a 597.06
358.24 a 477.65
238.82 a 358.24
119.41 a 238.82
0.00 a 119.41
-0.00 a 0.00
-0.19 a -0.00

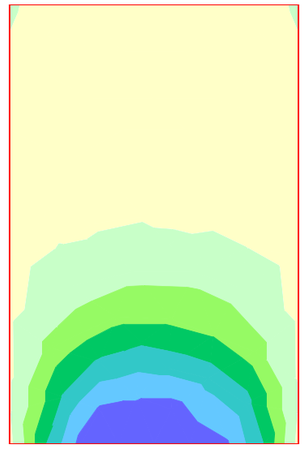
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

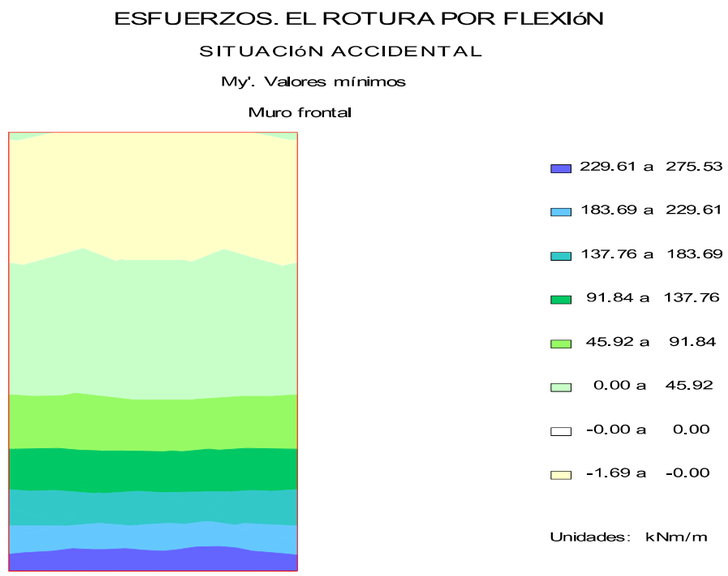
Mx'. Valores máximos

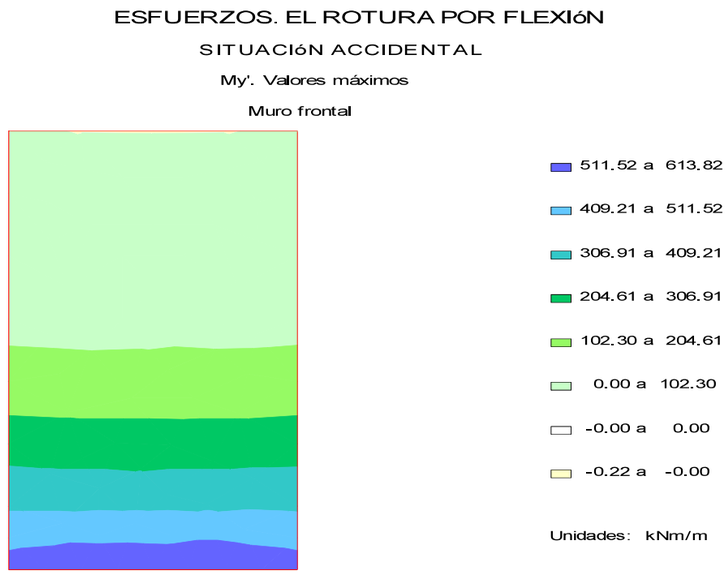
Muro frontal



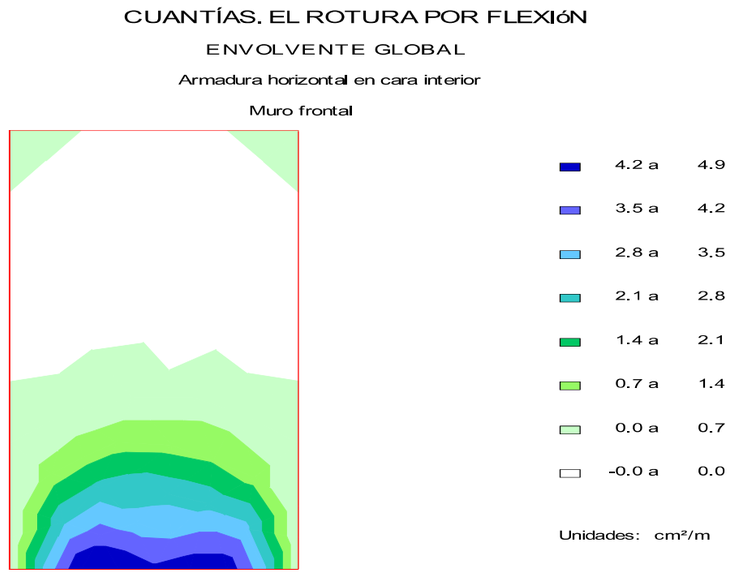
73.98 a 88.78
59.19 a 73.98
44.39 a 59.19
29.59 a 44.39
14.80 a 29.59
0.00 a 14.80
-0.00 a 0.00
-5.62 a -0.00

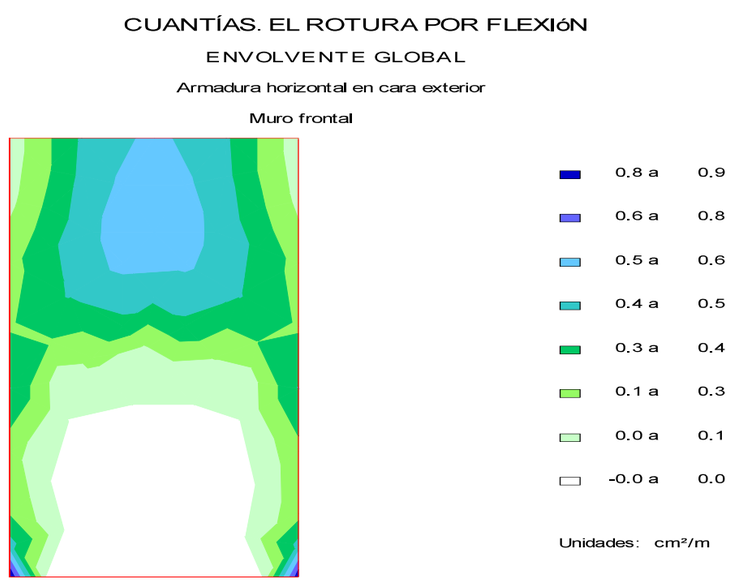
Unidades: kNm/m





8.6.3.2. *Armaduras de cálculo*



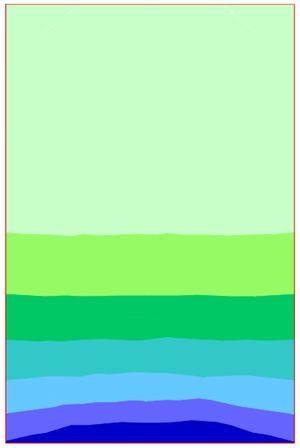


CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara interior

Muro frontal



	36.0 a	42.0
	30.0 a	36.0
	24.0 a	30.0
	18.0 a	24.0
	12.0 a	18.0
	6.0 a	12.0
	0.0 a	6.0
	-0.0 a	0.0

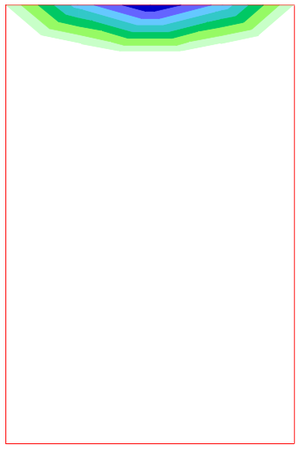
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara exterior

Muro frontal



	0.0 a	0.0
	0.0 a	0.0
	0.0 a	0.0
	0.0 a	0.0
	0.0 a	0.0
	0.0 a	0.0
	0.0 a	0.0
	-0.0 a	0.0

Unidades: cm²/m

8.7. *Estado Límite de Fisuración*

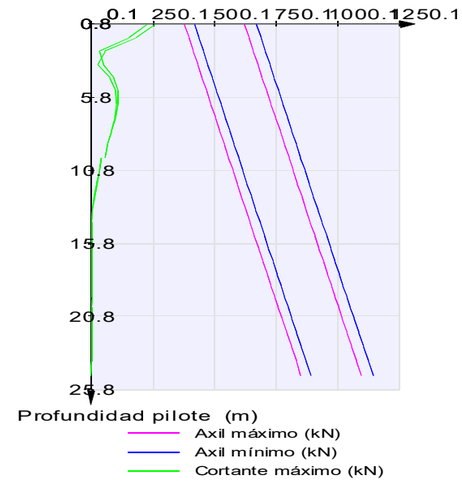
8.7.1. **Pilotes**

8.7.1.1. *Esfuerzos de cálculo*

ESFUERZOS. EL FISURACIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

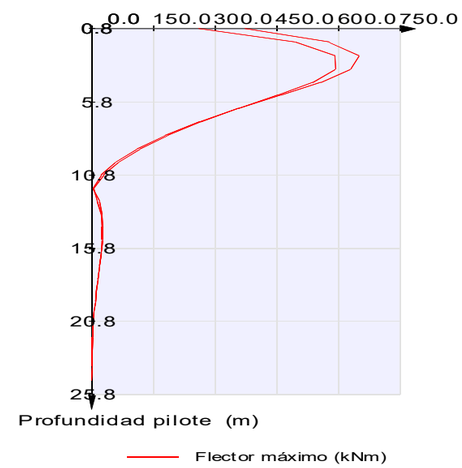
Pilotes 1 a 4



ESFUERZOS. EL FISURACIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Pilotes 1 a 4



8.7.1.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Pilotes

Capa	Recubrimiento mecánico (m)
1	0.095

Zona A

En los pilotes pueden llegar a disponer 1 o 2 capas de armaduras longitudinales

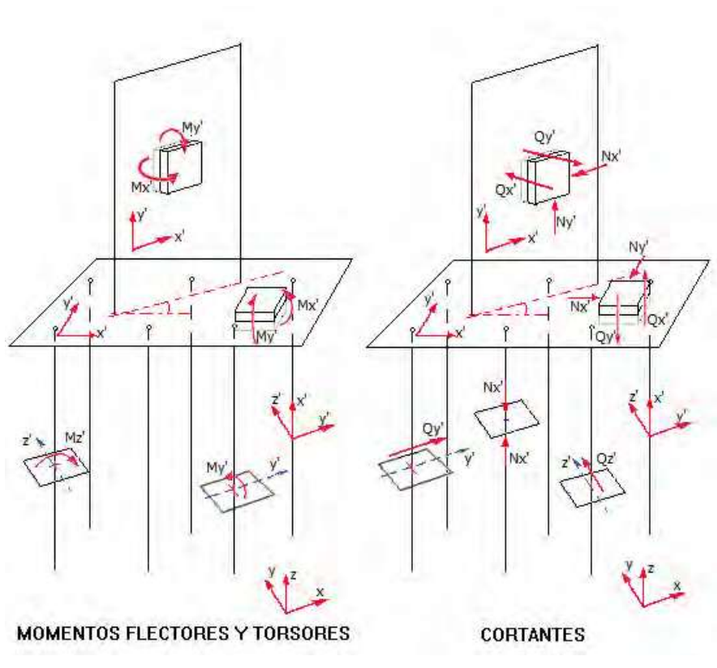
Zona A: zona donde existe una posición de armado (capa 1 o 2)
Zona B: zona donde existen dos posiciones de armado (capas 1, 2)

w_k : Abertura de fisura
w_{adm} : Abertura admisible

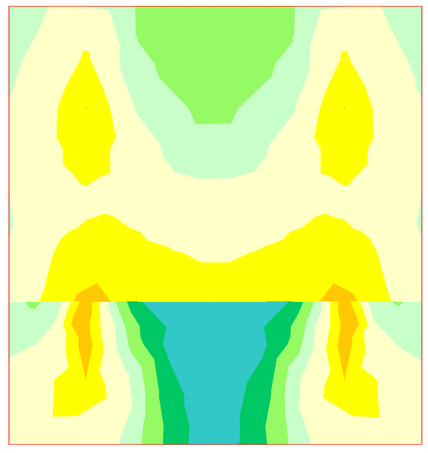
Hipótesis	Axil (kN)	Flector (kNm)	Arm. dispuesta	w_k (mm)	w_{adm} (mm)	Cumple
1	377.9	256.8	26 Ø25 a 0.100 m	0.00	0.20	Sí
2	1141.3	0.0	26 Ø25 a 0.100 m	0.00	0.20	Sí
3	682.7	648.0	26 Ø25 a 0.100 m	0.17	0.20	Sí

8.7.2. Encepado

8.7.2.1. *Esfuerzos de cálculo*



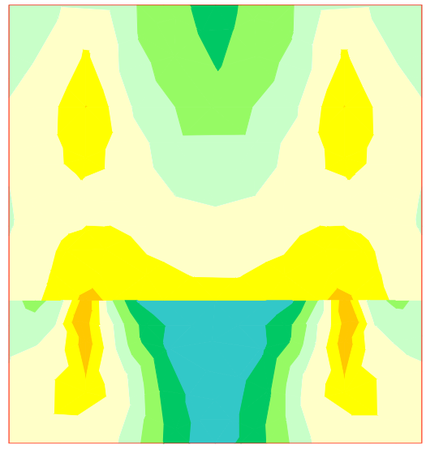
ESFUERZOS. EL FISURACIÓN
SITUACIÓN PERSISTENTE
Mx'. Valores mínimos
Zapata



45.09 a 60.12
30.06 a 45.09
15.03 a 30.06
0.00 a 15.03
-0.00 a 0.00
-25.03 a -0.00
-50.06 a -25.03
-75.09 a -50.06

Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL FISURACIÓN
SITUACIÓN PERSISTENTE
Mx'. Valores máximos
Zapata



50.78 a 67.71
33.85 a 50.78
16.93 a 33.85
0.00 a 16.93
-0.00 a 0.00
-23.24 a -0.00
-46.48 a -23.24
-69.73 a -46.48

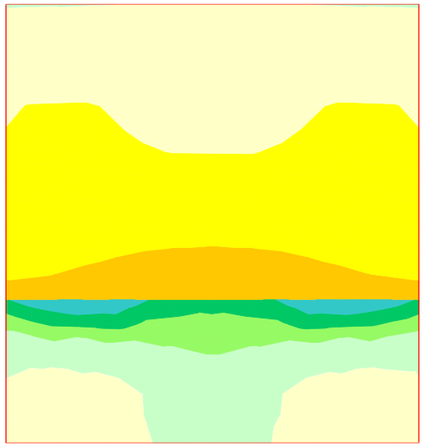
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL FISURACIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

My'. Valores mínimos

Zapata

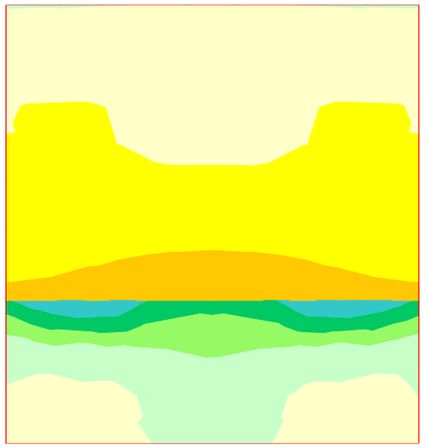


ESFUERZOS. EL FISURACIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

My'. Valores máximos

Zapata



8.7.2.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Encepado. Armadura transversal inferior principal.

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.800	11.52	19.56	Ø16 a 0.100 m	-129.3	-284.7	0.00	0.20
2	1.000	0.800	11.52	19.56	Ø16 a 0.100 m	196.8	270.2	0.18	0.20
3	1.000	0.800	11.52	19.56	Ø16 a 0.100 m	195.6	278.8	0.19	0.20
4	1.000	0.800	11.52	19.56	Ø16 a 0.100 m	195.6	278.8	0.19	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Encepado. Armadura longitudinal inferior.

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø16 a 0.150 m	-113.3	54.7	0.19	0.20
2	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø16 a 0.150 m	79.6	33.4	0.02	0.20
3	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø16 a 0.150 m	-46.9	67.7	0.17	0.20
4	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø16 a 0.150 m	-46.9	67.7	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Encepado. Armadura transversal superior principal.

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.800	11.52	19.56	Ø25 a 0.125 m	-129.3	-285.7	0.13	0.20
2	1.000	0.800	11.52	19.56	Ø25 a 0.125 m	196.8	270.2	0.00	0.20
3	1.000	0.800	11.52	19.56	Ø25 a 0.125 m	-128.1	-352.1	0.17	0.20
4	1.000	0.800	11.52	19.56	Ø25 a 0.125 m	-128.1	-352.1	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Encepado. Armadura longitudinal superior.

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø12 a 0.100 m	-113.3	54.7	0.01	0.20
2	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø12 a 0.100 m	79.6	33.4	0.00	0.20
3	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø12 a 0.100 m	-29.6	-75.1	0.19	0.20
4	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø12 a 0.100 m	-29.6	-75.1	0.19	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

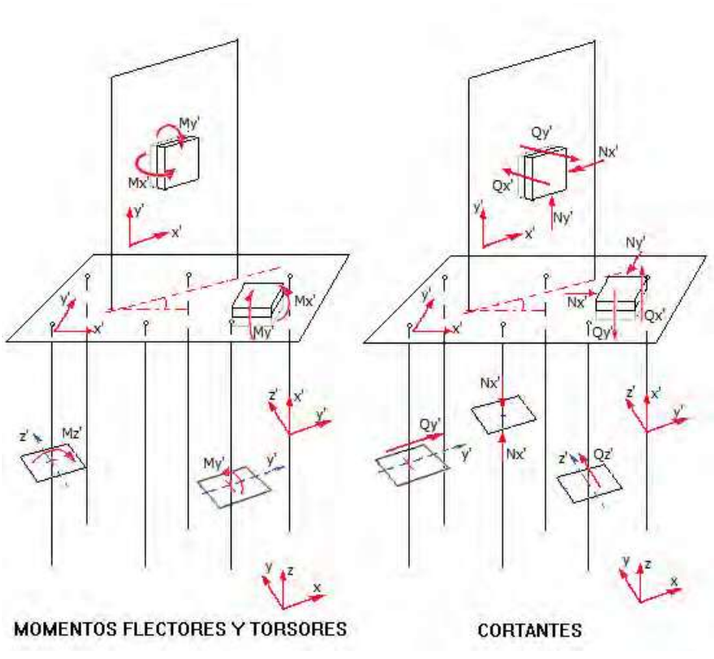
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

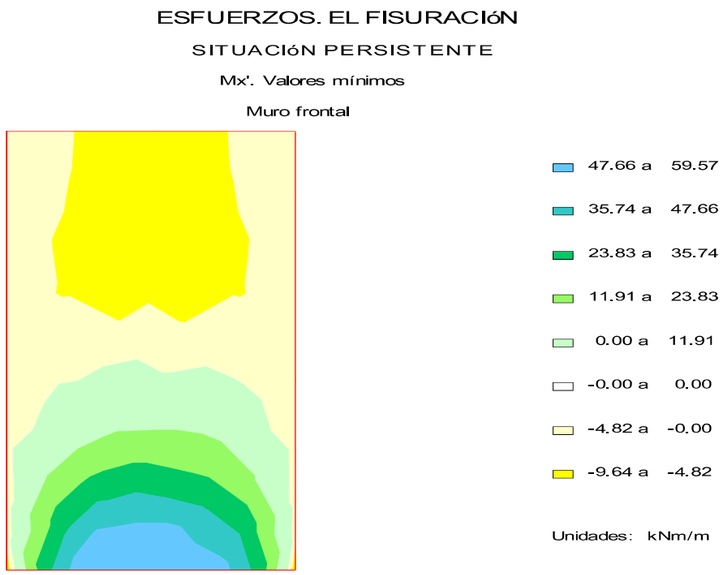
El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

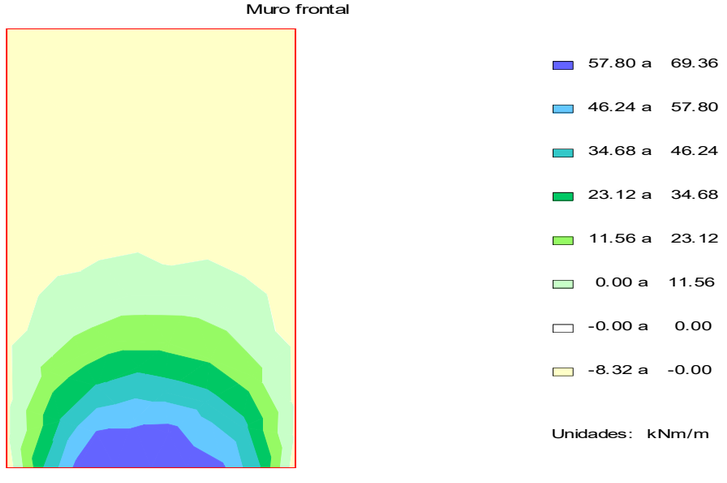
Sí cumple.

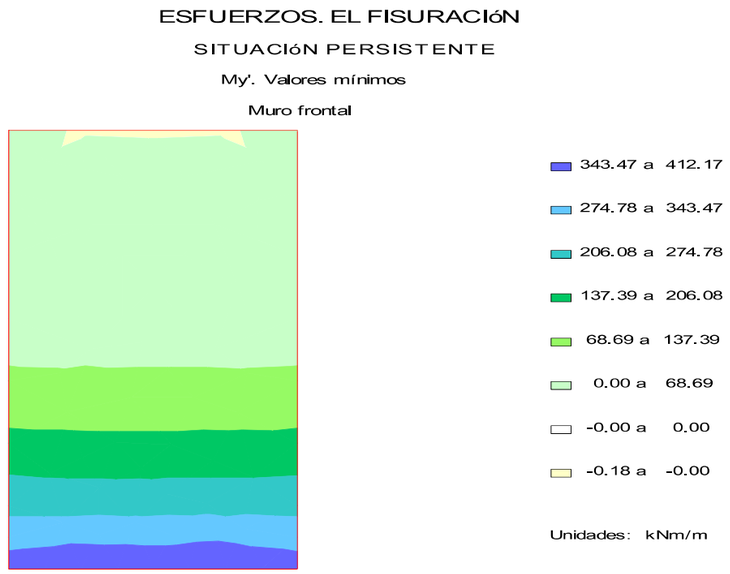
8.7.3. Muro frontal

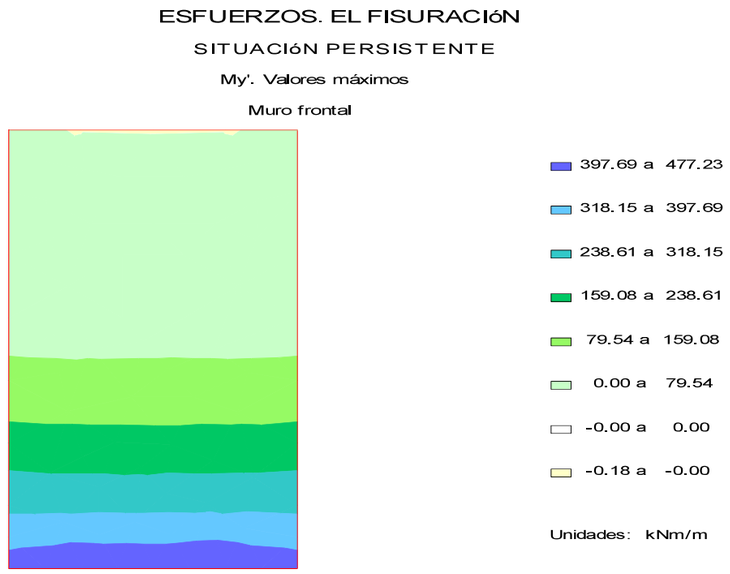
8.7.3.1. *Esfuerzos de cálculo*











8.7.3.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Alzado. Armadura vertical en cara exterior principal .

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	42.02	6.55	Ø16 a 0.300 m	-25.2	400.0	0.00	0.20
2	1.000	0.500	42.02	6.55	Ø16 a 0.300 m	190.7	443.6	0.00	0.20
3	1.000	0.500	42.02	6.55	Ø16 a 0.300 m	0.0	-0.2	0.00	0.20
4	1.000	0.500	42.02	6.55	Ø16 a 0.300 m	0.0	-0.2	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Alzado. Armadura horizontal en cara exterior muro, zona inferior.

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	-32.1	29.4	0.00	0.20
2	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	90.8	62.6	0.00	0.20
3	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	-6.6	-9.7	0.04	0.20
4	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	-6.4	-9.6	0.04	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Alzado. Armadura horizontal en trasdós, zona inferior.

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø10 a 0.100 m	-32.1	29.4	0.12	0.20
2	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø10 a 0.100 m	90.8	62.6	0.14	0.20
3	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø10 a 0.100 m	57.9	69.4	0.18	0.20
4	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø10 a 0.100 m	57.9	69.4	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Alzado. Armadura vertical en trasdós principal.

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	42.02	6.55	Ø32 a 0.125 m	-25.2	400.0	0.15	0.20
2	1.000	0.500	42.02	6.55	Ø32 a 0.125 m	190.7	443.6	0.15	0.20
3	1.000	0.500	42.02	6.55	Ø32 a 0.125 m	83.0	477.2	0.17	0.20
4	1.000	0.500	42.02	6.55	Ø32 a 0.125 m	83.0	477.2	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

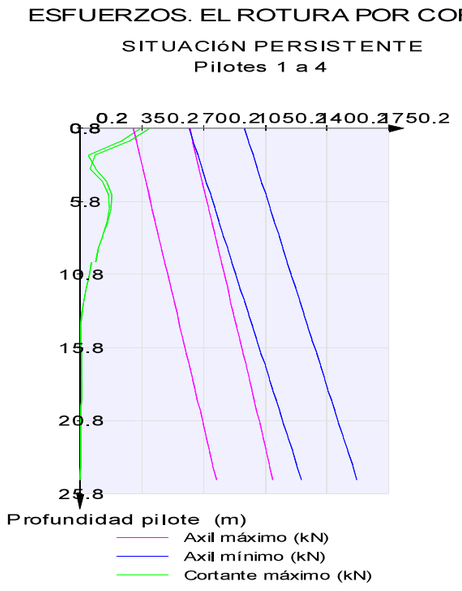
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

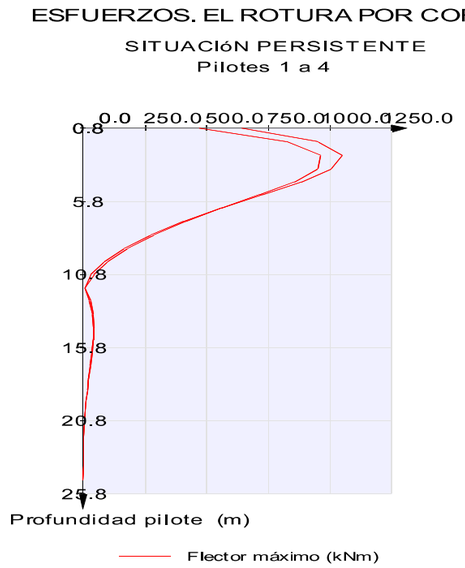
Sí cumple.

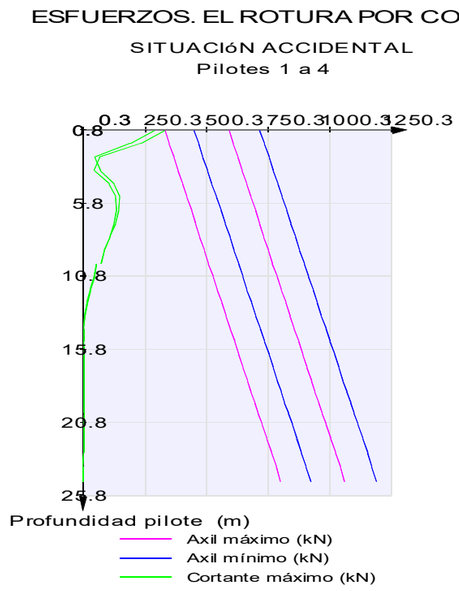
8.8. *Estado Límite de Cortante*

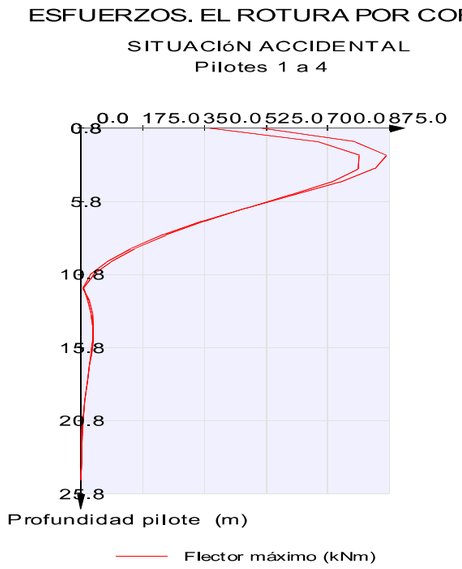
8.8.1. Pilotes

8.8.1.1. *Esfuerzos de cálculo*

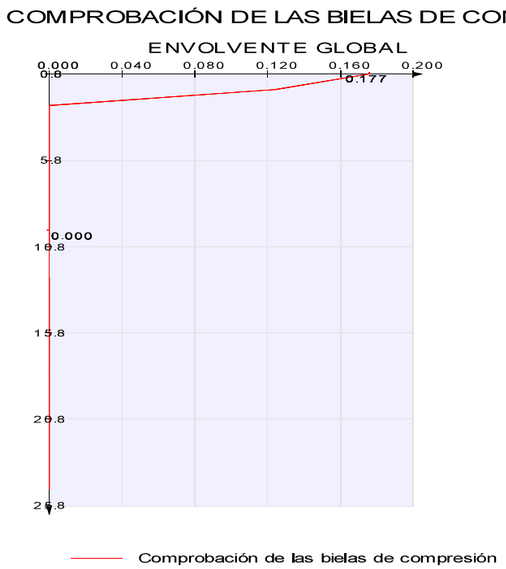




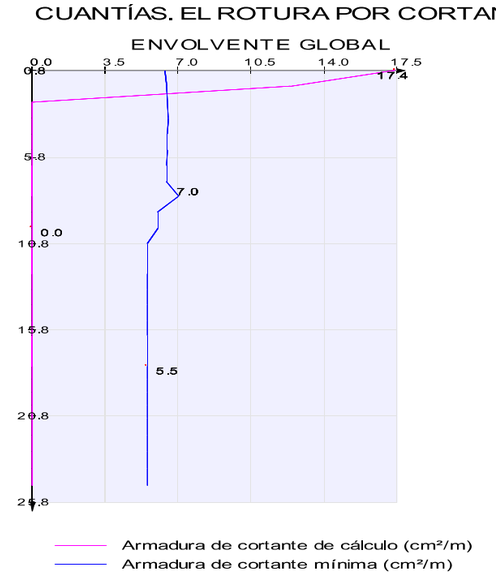




8.8.1.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

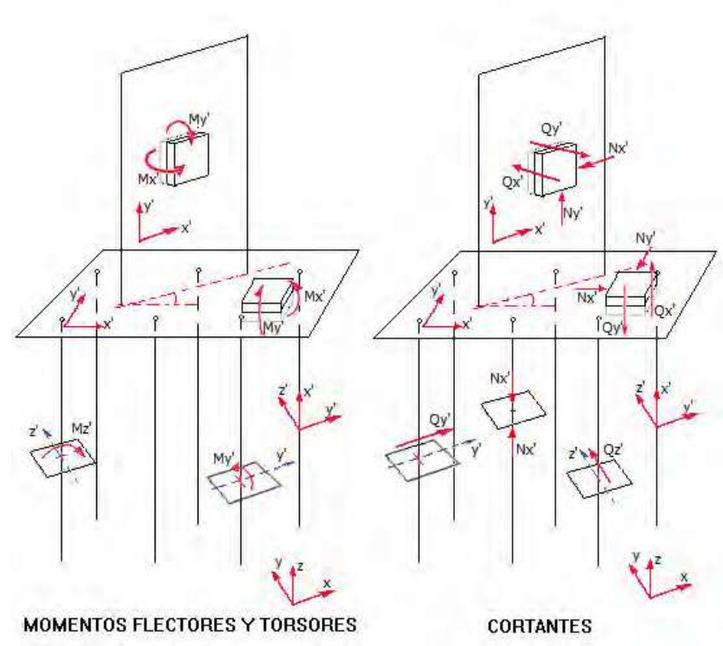


8.8.1.3. *Armaduras de cortante*



8.8.2. Encepado

8.8.2.1. *Esfuerzos de cálculo*

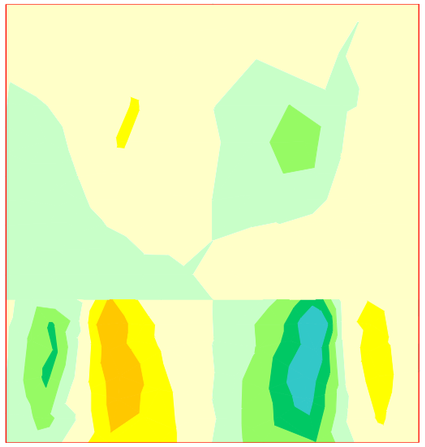


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qx'. Valores mínimos

Zapata



144.72 a 192.96
96.48 a 144.72
48.24 a 96.48
0.00 a 48.24
-0.00 a 0.00
-103.58 a -0.00
-207.16 a -103.58
-310.74 a -207.16

Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qx'. Valores máximos

Zapata



232.86 a 310.47
155.24 a 232.86
77.62 a 155.24
0.00 a 77.62
-0.00 a 0.00
-64.37 a -0.00
-128.74 a -64.37
-193.11 a -128.74

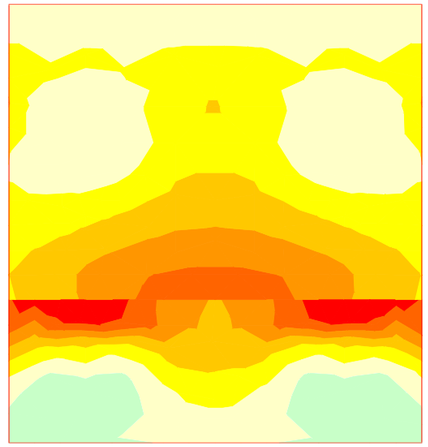
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qy'. Valores mínimos

Zapata



0.00 a 70.86
-0.00 a 0.00
-84.15 a -0.00
-168.29 a -84.15
-252.44 a -168.29
-336.58 a -252.44
-420.73 a -336.58
-504.88 a -420.73

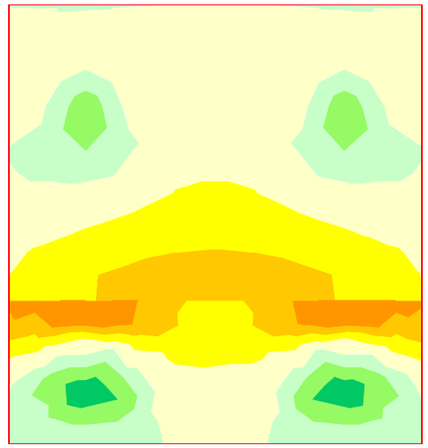
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qy'. Valores máximos

Zapata



94.36 a 141.54
47.18 a 94.36
0.00 a 47.18
-0.00 a 0.00
-85.72 a -0.00
-171.44 a -85.72
-257.16 a -171.44
-342.88 a -257.16

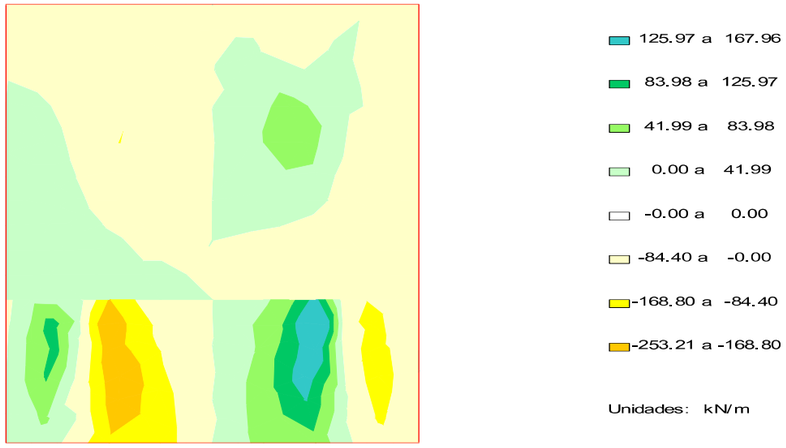
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qx'. Valores mínimos

Zapata

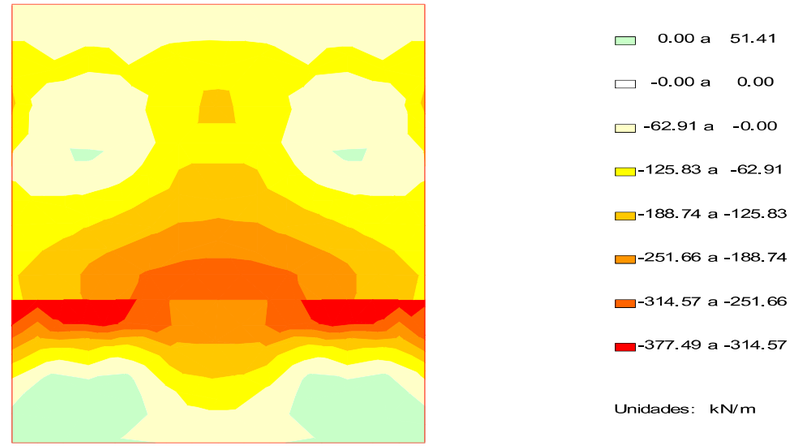


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qy'. Valores mínimos

Zapata

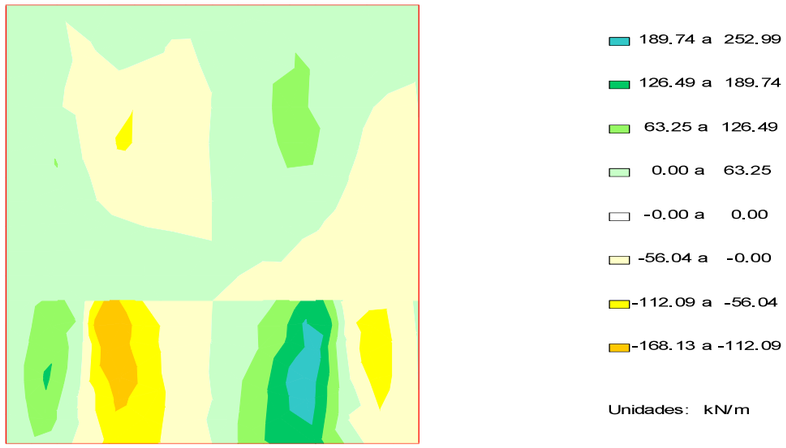


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qx'. Valores máximos

Zapata

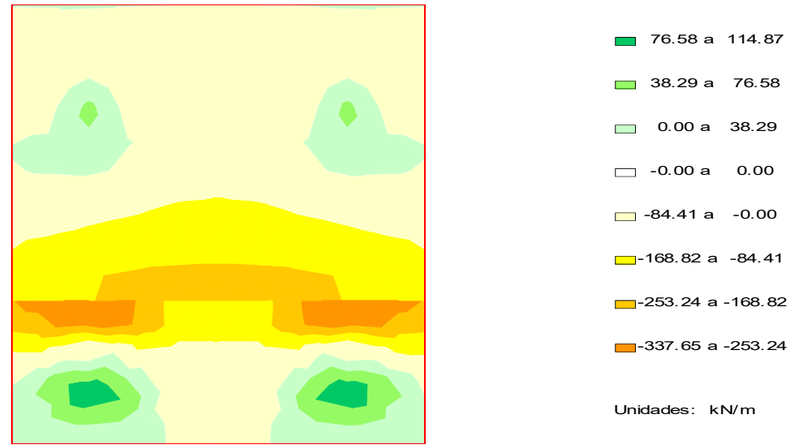


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

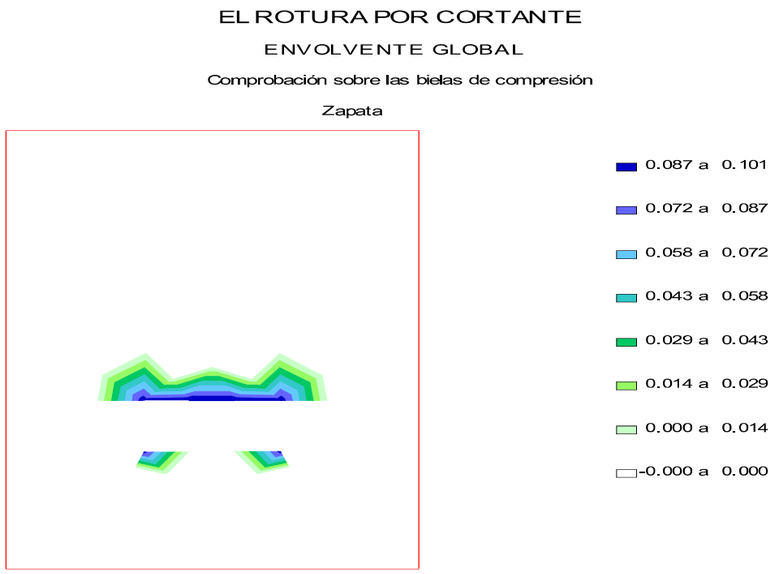
SITUACIóN ACCIDENTAL

Qy'. Valores máximos

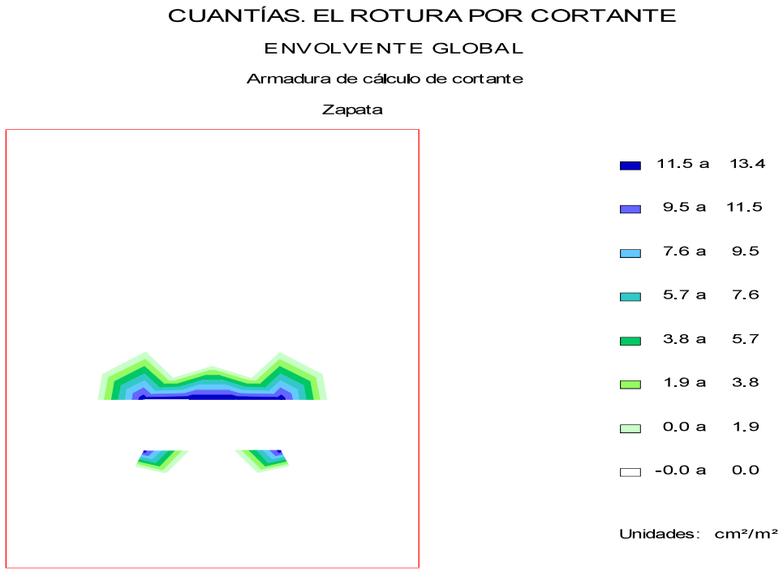
Zapata

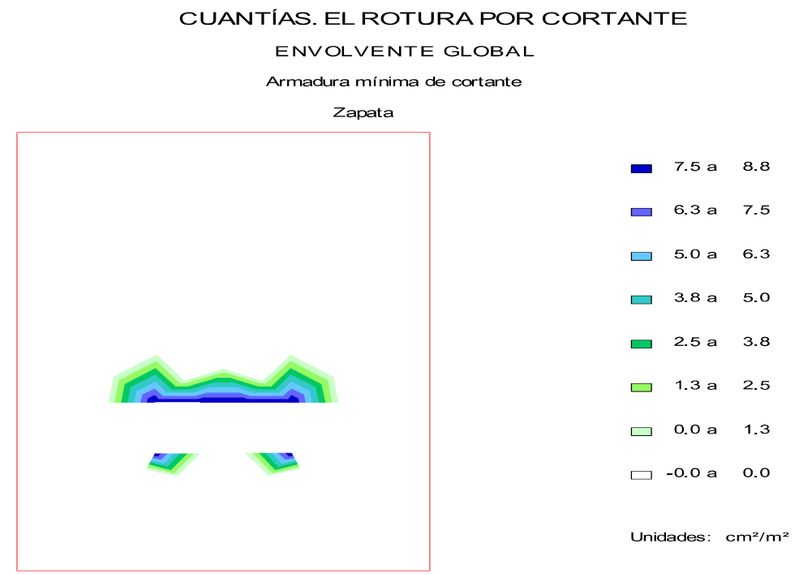


8.8.2.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



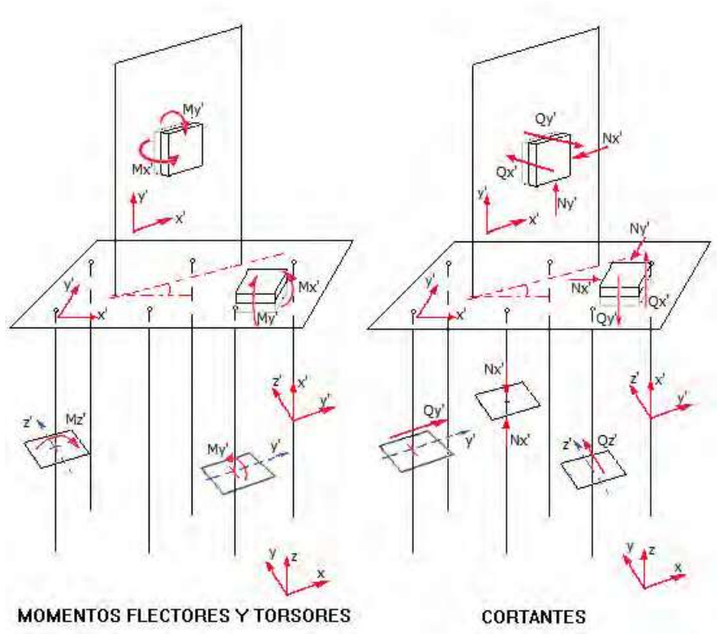
8.8.2.3. *Armaduras de cortante*





8.8.3. Muro frontal

8.8.3.1. *Esfuerzos de cálculo*

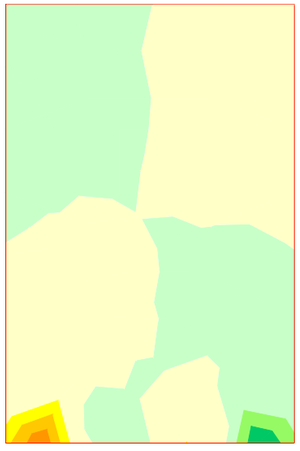


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qx'. Valores mínimos

Muro frontal



61.63 a 92.45
30.82 a 61.63
0.00 a 30.82
-0.00 a 0.00
-41.31 a -0.00
-82.61 a -41.31
-123.92 a -82.61
-165.23 a -123.92

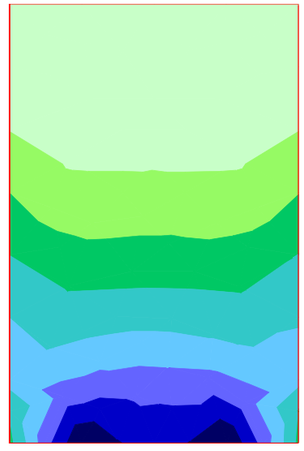
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qy'. Valores mínimos

Muro frontal



191.32 a 218.65
163.99 a 191.32
136.66 a 163.99
109.33 a 136.66
82.00 a 109.33
54.67 a 82.00
27.34 a 54.67
0.01 a 27.34

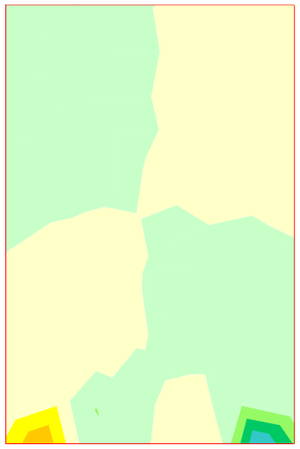
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qx'. Valores máximos

Muro frontal



123.08 a 164.11
82.06 a 123.08
41.03 a 82.06
0.00 a 41.03
-0.00 a 0.00
-30.87 a -0.00
-61.75 a -30.87
-92.62 a -61.75

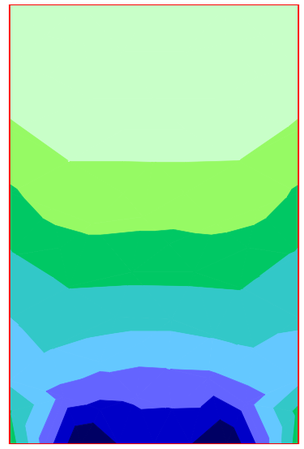
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qy'. Valores máximos

Muro frontal



325.75 a 372.28
279.22 a 325.75
232.68 a 279.22
186.15 a 232.68
139.61 a 186.15
93.08 a 139.61
46.55 a 93.08
0.01 a 46.55

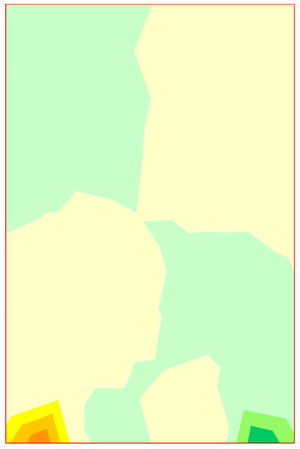
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qx'. Valores mínimos

Muro frontal



42.83 a 64.24
21.41 a 42.83
0.00 a 21.41
-0.00 a 0.00
-35.34 a -0.00
-70.68 a -35.34
-106.02 a -70.68
-141.36 a -106.02

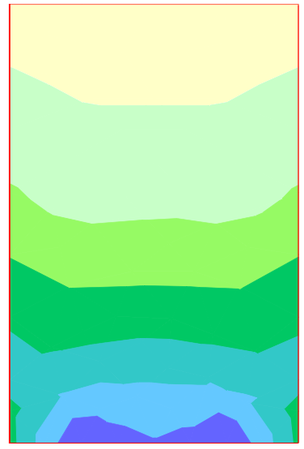
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qy'. Valores mínimos

Muro frontal



134.59 a 161.51
107.67 a 134.59
80.75 a 107.67
53.84 a 80.75
26.92 a 53.84
0.00 a 26.92
-0.00 a 0.00
-2.79 a -0.00

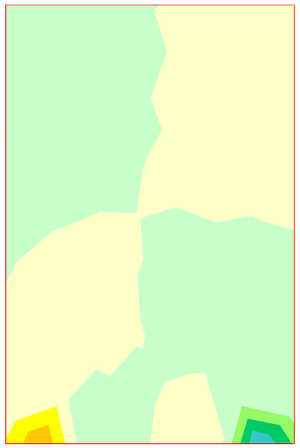
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qx'. Valores máximos

Muro frontal



105.52 a 140.70
70.35 a 105.52
35.17 a 70.35
0.00 a 35.17
-0.00 a 0.00
-21.49 a -0.00
-42.98 a -21.49
-64.47 a -42.98

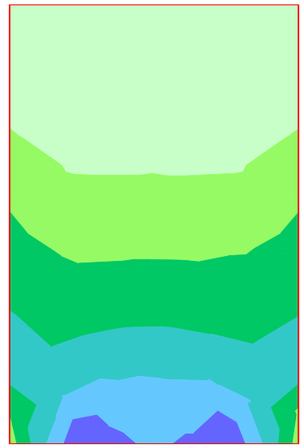
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qy'. Valores máximos

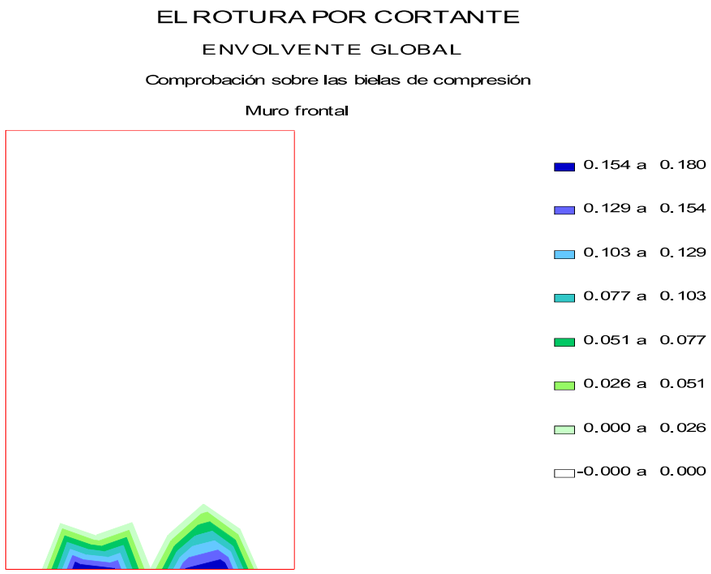
Muro frontal



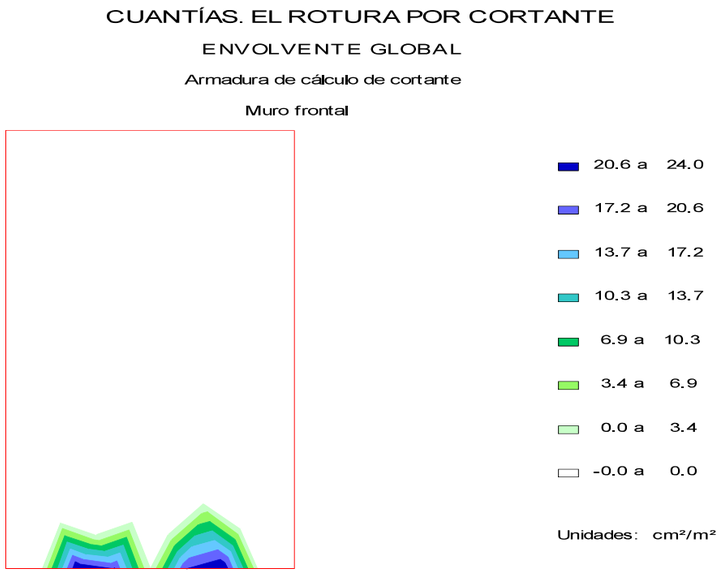
254.56 a 305.47
203.65 a 254.56
152.73 a 203.65
101.82 a 152.73
50.91 a 101.82
0.00 a 50.91
-0.00 a 0.00
-0.02 a -0.00

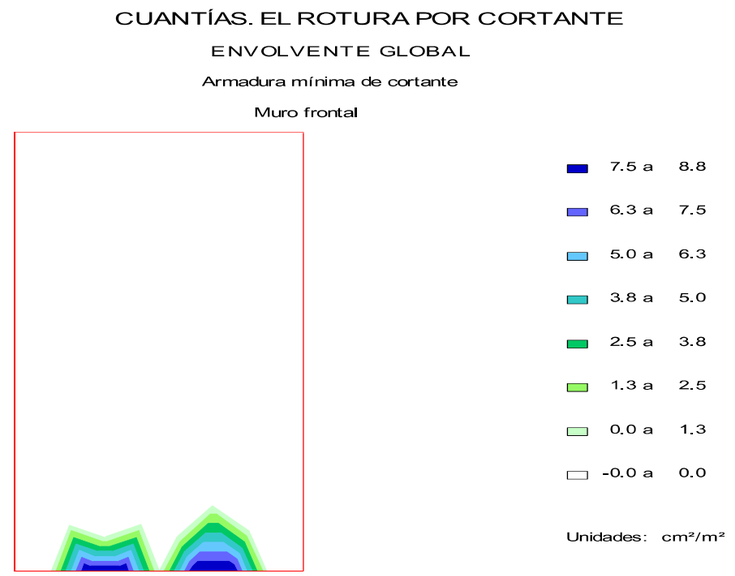
Unidades: kN/m

8.8.3.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



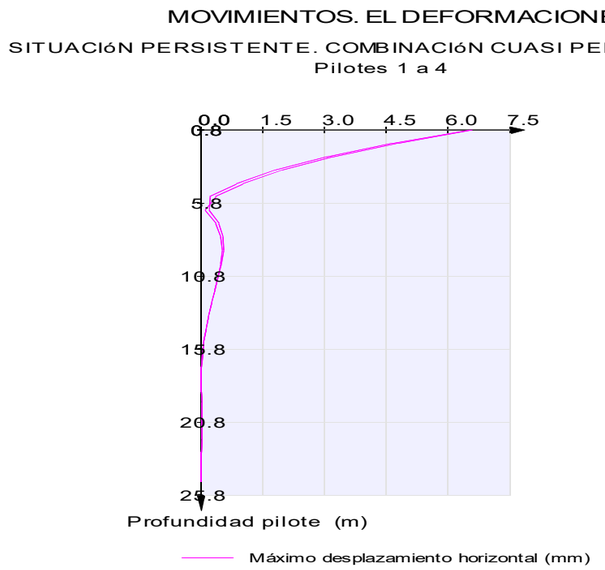
8.8.3.3. *Armaduras de cortante*





8.9. *Estado Límite de Deformaciones*

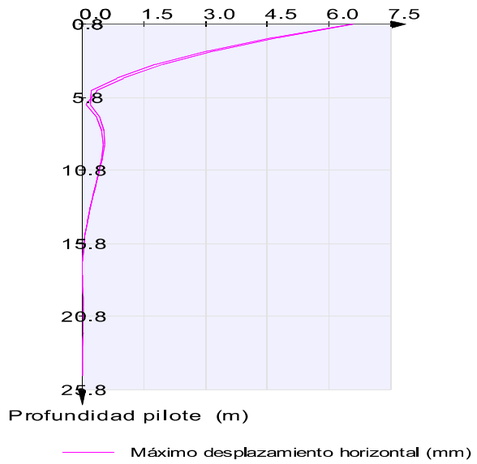
8.9.1. Pilotes



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIÓN PERSISTENTE. COMBINACIÓN FRECUENTE. ESTRUCT

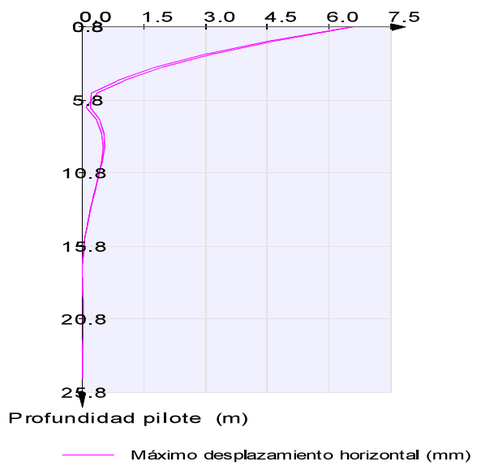
Pilotes 1 a 4



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIÓN PERSISTENTE. COMBINACIÓN CARACTERÍSTICA. ESTR

Pilotes 1 a 4



8.9.2. Muro frontal

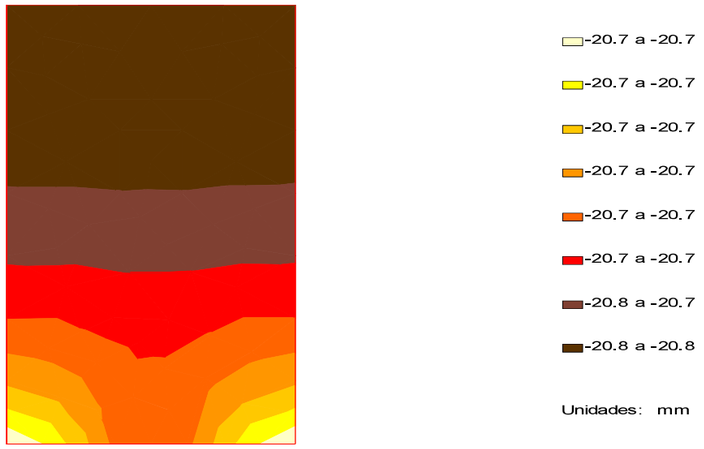
8.9.2.1. *Deformaciones*

MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

ENVOLVENTE GLOBAL

Desplazamiento vertical máximo negativo

Muro frontal

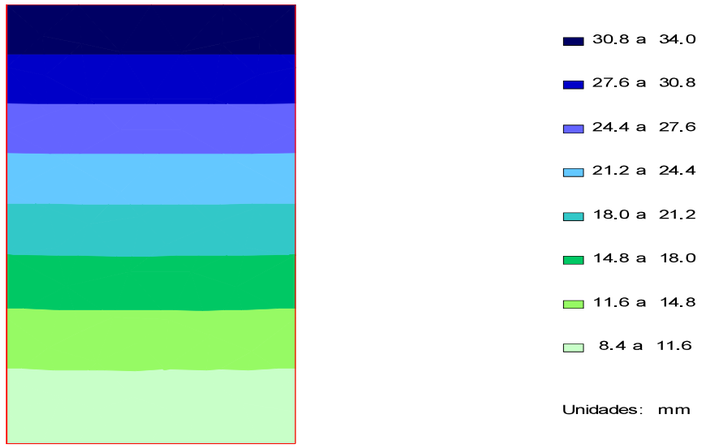


MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

ENVOLVENTE GLOBAL

Desplazamiento horizontal máximo positivo

Muro frontal



8.9.2.2. Cálculo de E.L. de deformaciones

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	34.0	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	50.0	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	20.8	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	34.0	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	50.0	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	20.8	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	34.0	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	50.0	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	20.8	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

APÈNDIX 2: PONT 2

APÈNDIX 2. PONT 2

1. Introducción

Se redacta el presente apéndice de cálculos estructurales con objeto de realizar el diseño, análisis y dimensionamiento estructural del ***PONT 2***, dentro del proyecto de urbanización del sector Pla de Ponent de Gavà. *"ADEQUACIÓ DEL PROJECTE DE LES OBRES D'URBANITZACIÓ DEL SECTOR PLA DE PONENT DE GAVÀ".*

Se han realizado los cálculos según la normativa vigente y las bases de cálculo expuestas en el AN8. ESTRUCTURES.

2. Descripción de la estructura

El puente presenta una longitud total de 82.20 m, siendo la planta de la estructura recta, con una distribución de vanos: 42.10+40.10 m. La solución adoptada consiste en un puente de dos vanos formado por una losa postesada aligerada de canto variable, siendo éste de 1.80 metros en toda la longitud, con la excepción del recrecimiento que se produce en las inmediaciones de la pila, alcanzando los 2.40 m de canto. El ancho del tablero es de 14.00 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado en los estribos y en la pila.

La subestructura está formada por estribos cerrados cimentados mediante pilotes. Los estribos disponen de muros pilotados en vuelta para recoger el terraplén. La pila, de fuste único, es circular con una sección variable entre los 1.80 m y los 2.20 m de diámetro.

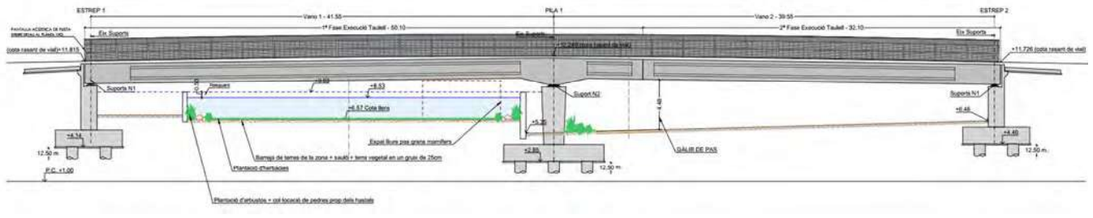


Imagen 1.- Alzado longitudinal

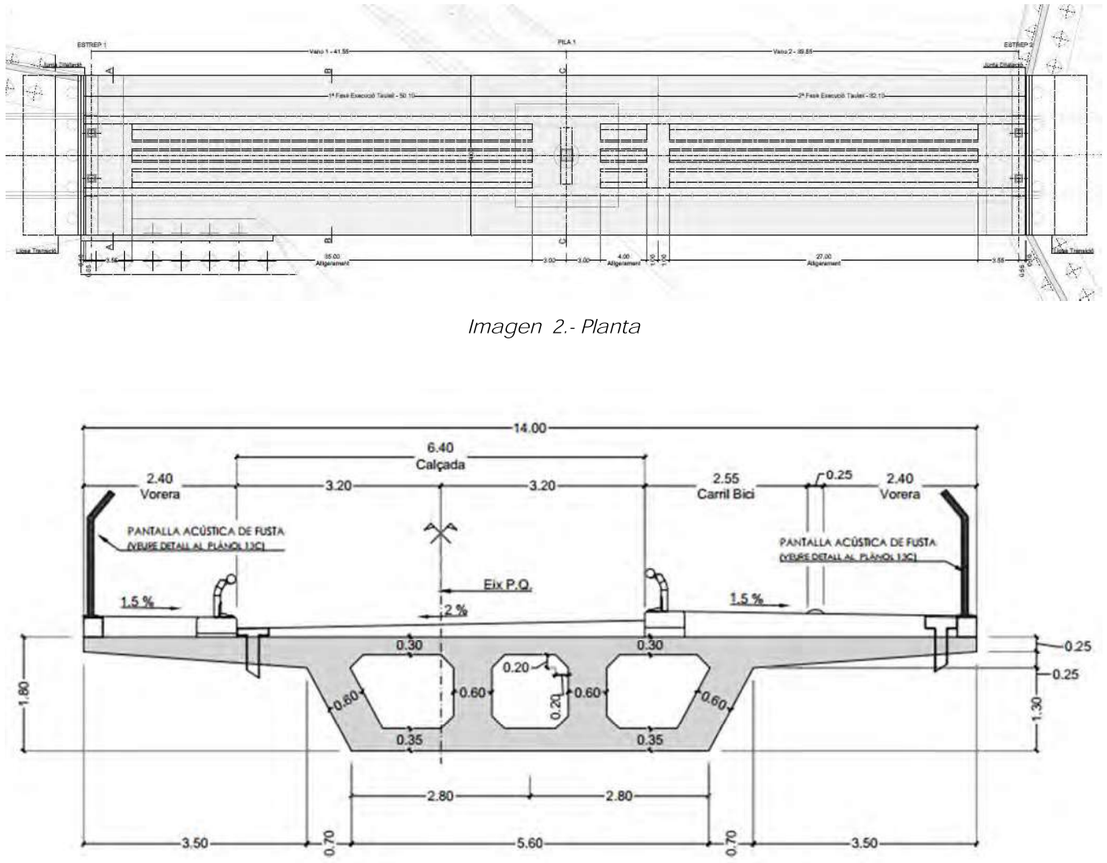


Imagen 3.- Sección transversal

3. Bases de cálculo

En este apartado se detallan las bases de cálculo específicas correspondientes a la estructura analizada empleadas en la realización del proyecto estructural. Las bases de cálculo generales se indican en el Anejo Nº8, donde se encuentran descritas todas las consideraciones necesarias tenidas en cuenta en función de la normativa, la actuación a realizar, la tipología estructural, los materiales y el resto de las condiciones de contorno necesarias para la realización de los cálculos.

3.1. *Materiales*

Los materiales empleados en el diseño y dimensionamiento de la estructura se presentan en el cuadro de materiales de los planos del proyecto y que se muestra a continuación.

CUADRO DE MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN T-R / C / TM / A (3) (6)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm²	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL mm. (4)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	CONTENIDO MIN. CEMENTO kg/m³
HORMIGÓN IN-SITU (3)	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (2)	HL-150/B/20	-	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	-	-	-	150
	PILOTES	HA-30/B/12/XC2+XA1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	70	0.50	325
	CIMENTACIONES	HA-30/B/20/XC2+XA1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	60	0.50	325
	ESTRIBOS Y PILA	HA-30/B/20/XS1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	40	0.50	300
	LOSA ALIGERADA	HP-45/F/12/XS1	$f_{ck} \geq 45$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	40	0.45	300
ACERO PASIVO (5)	TODOS ELEMENTOS	B 500 S	$f_{yk} \geq 500$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
ACERO ACTIVO	TODOS ELEMENTOS	Y 1860 S7	$f_{max} \geq 1860$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
A. NEOPRENOS	TODOS ELEMENTOS	S-235	$f_{yk} \geq 235$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
EJECUCIÓN	SEGÚN IAP-11, EUROCÓDIGOS Y CÓDIGO ESTRUCTURAL			NIVEL DE CONTROL / CLASE DE EJECUCIÓN (7)	$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_{G^*} = 1.35$ $\gamma_s = 1.50$	-	-	-
				INTENSO / CLASE 3 o 4	$\gamma_s = 1.00$			

(1) - LOS COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE MAYORACIÓN DE ACCIONES REFERIDAS AL CUADRO SON LOS CORRESPONDIENTES A EL EFECTO DESFAVORABLE DE CADA ACCIÓN.
- EL VALOR DEL COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD DE LAS ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE SERÁ G* = 1 PARA PRETENSADO, 1,35 PARA ACCIONES GEOLÓGICAS Y 1,5 PARA ACCIONES DEL TERRENO.
(2) - DEFINIDO SEGUN ANEJO 10 - HORMIGONES DE LIMPIEZA DEL CODIGO ESTRUCTURAL.
(3) - VER CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL PPTP RELATIVAS A LA UTILIZACION DE SUPERFLUIDIFICANTES Y LA POSIBLE MODIFICACION DE LAS CONSISTENCIAS ESTABLECIDAS EN EL CUADRO.
(4) - LOS RECUBRIMIENTOS INDICADOS CORRESPONDEN A LA CLASE DE EXPOSICION DEFINIDA EN LA DESIGNACION DEL HORMIGON. PARA AMBIENTES XS1 Y XA1, SE EMPLEARAN CEMENTOS CEM II/B-S, B-P.
(5) - ACERO PASIVO B 500 S / B 500 SD SEGUN TABLA 34.2.a DEL CODIGO ESTRUCTURAL.
(6) - SE DEBERAN SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DEFINIDAS EN EL ANEJO 6 DEL CODIGO ESTRUCTURAL.
(7) - SEGUN EL ARTICULO 14.3 DEL CODIGO ESTRUCTURAL

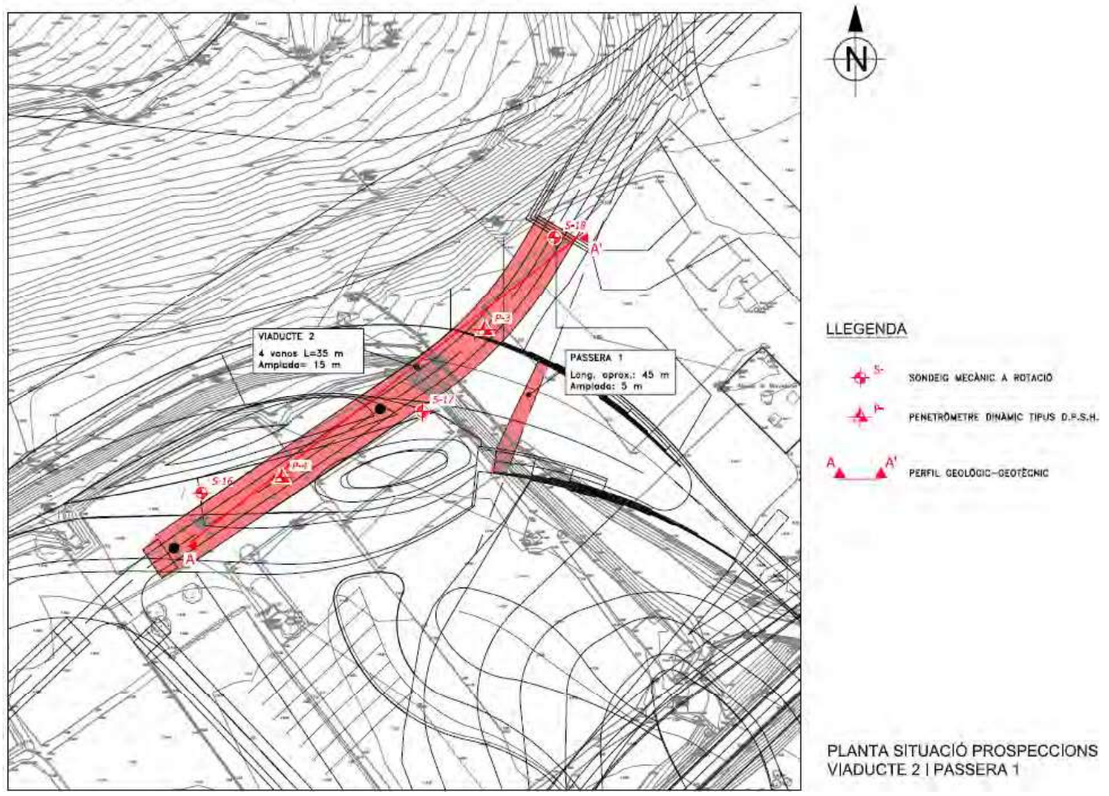
Imagen 4.- Cuadro de características técnicas de los materiales

3.2. *Acciones e hipótesis de carga*

Las acciones e hipótesis de carga son las recogidas en la normativa de aplicación, quedan descritas en el Anejo Nº8.

3.3. *Condiciones de cimentación*

Se ha considerado un terreno de cimentación conforme al descrito en el anejo geotécnico. A continuación, se indican los sondeos realizados en el ámbito de la estructura.



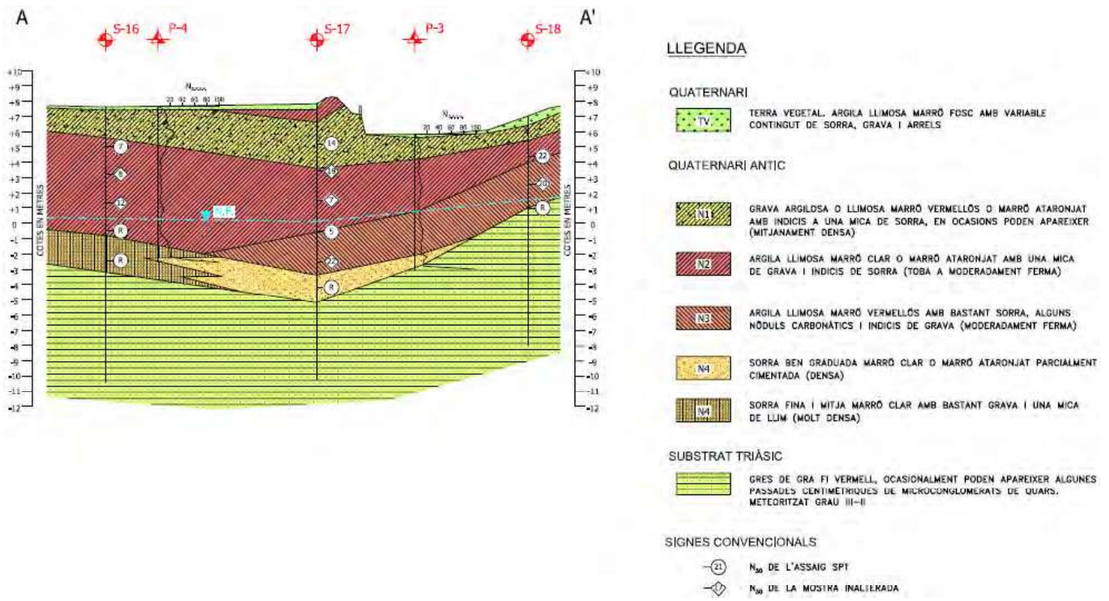


Imagen 5.- Planta de ensayos geotécnicos y perfil

3.4. *Análisis estructural*

El análisis de las estructuras objeto de este apéndice de cálculo se ha abordado mediante la técnica de la discretización y resolución de modelos de emparrillado plano y espacial, y de elementos finitos. La naturaleza y la geometría de las estructuras analizadas permiten que este enfoque se aproxime con gran exactitud al comportamiento real.

El objetivo último de este análisis es la evaluación de los esfuerzos producidos por las cargas actuantes en la estructura considerando las distintas hipótesis de combinación, para posteriormente realizar las comprobaciones requeridas por la normativa.

El comportamiento de todos los elementos ha sido considerado elástico y lineal.

3.5. *Software empleado*

El paquete de software empleado para la realización de los cálculos estructurales es *CivilEstudio*, empleándose el módulo "Puente de hormigón. Varias fases" de *CivileStudio (versión 39.83)*. Se han empleado hojas de cálculo de elaboración propia para cálculos secundarios.

4. Modelo global de la estructura

4.1. *Definición del puente*

4.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

4.1.2. Geometría

4.1.2.1. *Vanos*

Puente de 2 vanos.

El estribo inicial es un estribo cerrado.
El estribo final es un estribo cerrado.

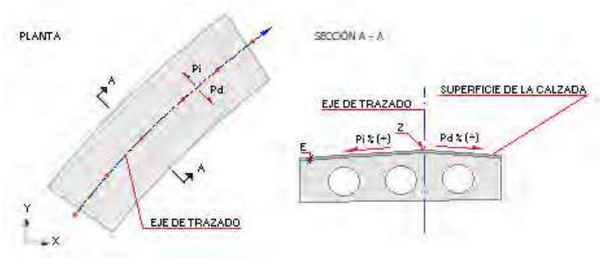
Elemento	Clase	Tipo
Estribo 1	Estribo cerrado	Estribo cerrado con pilotes
Estribo 2	Estribo cerrado	Estribo cerrado con pilotes
Tablero	Tablero sección losa	Hormigón postesado
Pila 1	Fustes aislados	Pila con encepado y pilotes

Número de fustes :
Pila 1 : 1

Instantes a considerar en el cálculo de las pilas y estribos :
- Fase 2 : Situación de servicio.
- Fase 3 : Tiempo infinito.

En el caso de los estribos flotantes, sólo se considerará la situación de servicio.

4.1.2.2. *Superficie de calzada y pavimento*



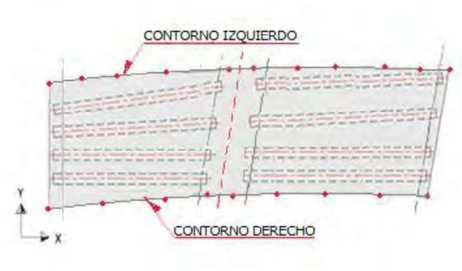
Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572208.360	4059268.540	100.000	0.0	0.0
2	-2572202.030	4059358.680	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

4.1.2.3. *Losa*

Planta



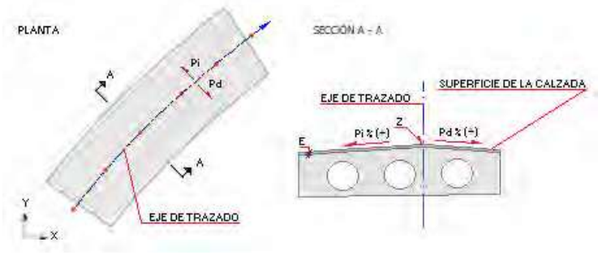
Contorno izquierdo:

Punto	X (m)	Y (m)
1	-2572215.343	4059269.030
2	-2572209.013	4059359.170

Contorno derecho:

Punto	X (m)	Y (m)
1	-2572201.377	4059268.050
2	-2572195.047	4059358.190

Superficie de calzada y pavimento

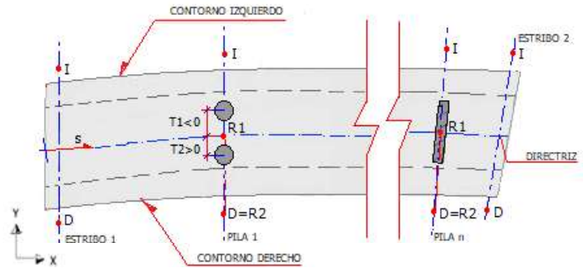


Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572208.360	4059268.540	100.000	0.0	0.0
2	-2572202.030	4059358.680	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

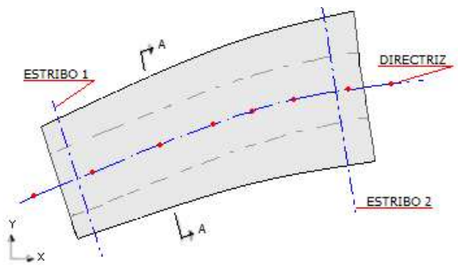
4.1.2.4. *Ejes de pilas y estribos*



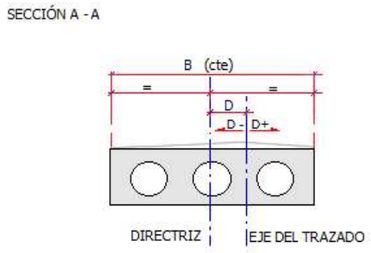
Coordenadas en planta de los ejes de pilas y estribos :

	Punto derecho		Punto izquierdo	
Eje	X_D (m)	Y_D (m)	X_I (m)	Y_I (m)
Estribo 1	-2572198.960	4059272.487	-2572218.450	4059273.847
Pila 1	-2572196.040	4059313.940	-2572214.690	4059315.230
Estribo 2	-2572193.260	4059353.384	-2572211.100	4059354.634

4.1.2.5. *Directriz*

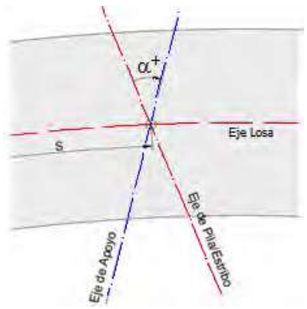


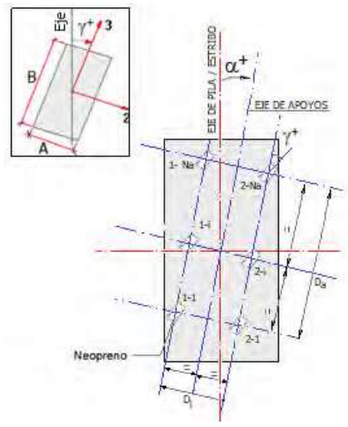
Directriz definida a partir del eje de trazado.



D : 0.000 m

4.1.2.6. *Apoyos*



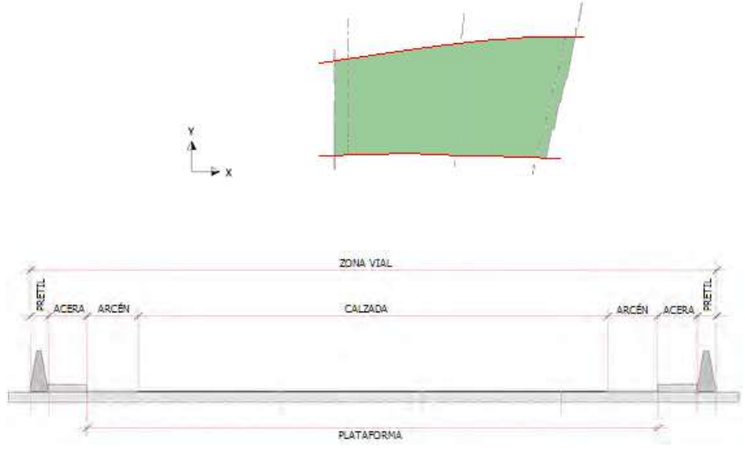


Eje de apoyos	s (m)	α (g)	Nº de filas
Estribo 1	0.550	0.000	1
Pila1	42.100	0.000	1
Estribo 2	81.650	0.000	1

Eje de apoyos	N_a	D_i (m)	D_a (m)	γ (g)
Estribo 1	2		4.000	0.000
Pila1	1		0.000	0.000
Estribo 2	2		4.000	0.000

4.1.2.7. *Zona vial*

Zona vial coincidente con los contornos.



4.1.3. Superficie del terreno

Terreno definido por una cota constante.
Cota : 94.590 m

4.1.4. Materiales

4.1.4.1. *Hormigones estructurales*

Hormigón Tablero: C45/55
Hormigón Estribo 1. Alzado: C30/37
Hormigón Estribo 1. Zapata: C30/37
Hormigón Estribo 1. Pilotes: C30/37
Hormigón Estribo 2. Alzado: C30/37
Hormigón Estribo 2. Zapata: C30/37
Hormigón Estribo 2. Pilotes: C30/37

Descripción de los hormigones estructurales:

Denominación: C45/55

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	45.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	53.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.7	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-3.8	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	36283.2	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	38097.3	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

4.1.4.2. *Hormigones no estructurales*

Hormigón Estribo 1. Capa de nivelación: C10
Hormigón Estribo 2. Capa de nivelación: C10

Descripción de los hormigones no estructurales:

Denominación: C10

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	10.0	MPa

4.1.4.3. *Aceros pasivos*

Acero de la armadura pasiva Tablero: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Pilas. Fustes: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Pilas. Zapata: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Pilas. Pilotes: B-500-S

Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Alzado: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Zapata: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Pilotes: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Alzado: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Zapata: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Pilotes: B-500-S

Descripción de los aceros pasivos:

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

4.1.4.4. *Aceros activos de postesado*

Acero de la armadura activa del postesado Tablero: Y 1860 C

Descripción de los aceros activos de postesado:

Denominación: Y 1860 C

Límite elástico característico, $f_{p0,1k}$	:	1670	MPa
Tensión unitaria de rotura, f_{pk}	:	1860	MPa
Módulo de deformación longitudinal, E_p	:	195000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.02000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.02000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

Parámetros de relajación :

Parámetro de relajación, a	:	0.660000
Parámetro de relajación, b	:	9.090000
Relajación a 1000 horas después del tesado, ρ_{1000}	:	2.50000 %

$$\rho = a\ \rho_{1000}\ e^{b\mu}\ \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)}\ 10^{-3}$$

ρ : relajación del acero a longitud constante (%)
μ : proporción de la tensión de trabajo respecto a la tensión unitaria máxima
t : tiempo después del tesado (horas)

4.1.4.5. *Fisuración*

Elemento	Clase de exposición	Anchura de fisura admisible (mm)
Tablero. Análisis longitudinal	XS1	0.00
Tablero. Análisis transversal	XS1	0.20
Pilas. Fustes	XS1	0.20
Pilas. Zapata	XA1	0.20
Pilas. Pilotes	XA1	0.20
Estribo 1. Alzado	XS1	0.20
Estribo 1. Zapata	XA1	0.20
Estribo 1. Pilotes	XA1	0.20
Estribo 2. Alzado	XS1	0.20
Estribo 2. Zapata	XA1	0.20
Estribo 2. Pilotes	XA1	0.20

4.1.5. **Acciones**

4.1.5.1. *Acciones permanentes*

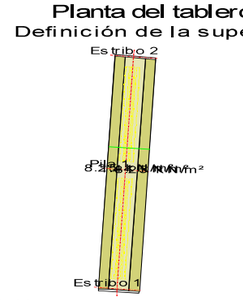
Acciones permanentes sobre el estribo 1

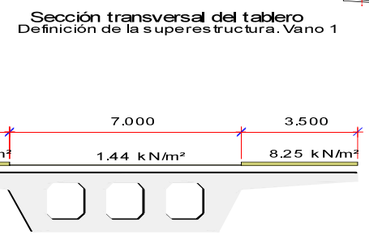
Terreno :
Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

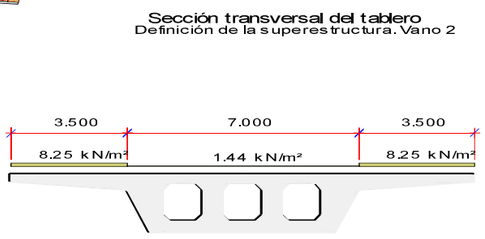
Acciones permanentes sobre el estribo 2

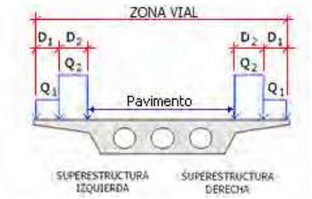
Terreno :
Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

Superestructura









Se consideran 2 hipótesis de carga superficial:

Valor mínimo : $Q_{min} = Q$
Valor máximo : $Q_{max} = Q \cdot (1 + Incremento/100)$

Superestructura en borde izquierdo:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	3.500	8.25	0.0

Superestructura en borde derecho:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	3.500	8.25	0.0

Pavimento:

Peso del pavimento : 1.44 kN/m2
Incremento de carga del pavimento : 50.0 %

Descenso de apoyos

No se ha definido.

Reología

Humedad relativa : 75.0 %

1.5.1.6 Rozamiento en apoyos deslizantes

Coeficiente de rozamiento : 0.000
Ubicación del punto fijo : 0.000 m

4.1.5.2. Acciones variables

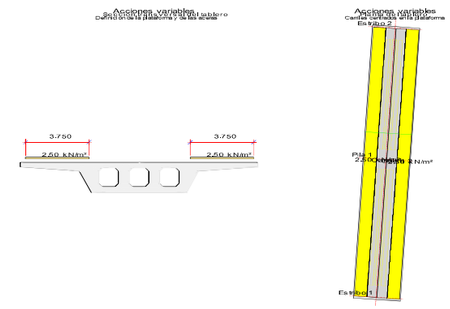
Acciones variables sobre el estribo 1

No están definidas.

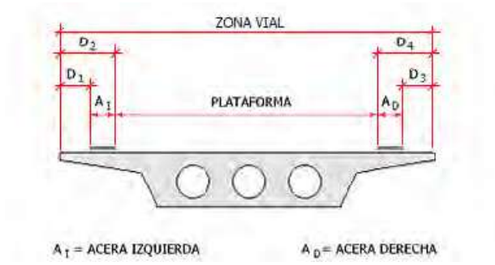
Acciones variables sobre el estribo 2

No están definidas.

Sobrecargas de uso



- Definición de la zona vial :



Distancia D_1 : 0.250 m
Distancia D_2 : 3.500 m
Distancia D_3 : 0.250 m
Distancia D_4 : 3.500 m

Tráfico sobre zona peatonal:

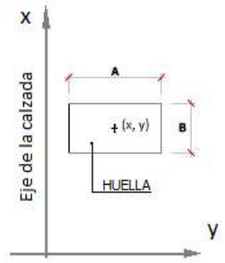
- Sobrecargas repartidas (valor reducido) :
Zona peatonal izquierda : 2.50 kN/m2
Zona peatonal derecha : 2.50 kN/m2

Tráfico sobre plataforma:

- Ancho de los carriles :

Punto	Ancho de plataforma (m)	Ancho de carril (m)
1	0.000	0.000
2	3.000	3.000
3	5.399	3.000
4	5.400	2.700
5	6.000	3.000
6	1000.000	3.000

- Definición de las ruedas del vehículo pesado :



Rueda	X (m)	Y (m)
1	0.000	-1.000
2	0.000	1.000
3	1.200	-1.000
4	1.200	1.000

- Huellas de las ruedas del vehículo pesado :

Anchura, A : 0.400 m
Longitud, B : 0.400 m

- Valores característicos de las cargas :

Situación	Carga por rueda (kN)	Sobrecarga repartida (kN/m^2)
Carril número 1	150.00	9.00
Carril número 2	100.00	2.50
Carril número 3	50.00	2.50
Resto de carriles	0.00	2.50
Área remanente	0.00	2.50

Modelo de cargas LM2:

Rueda	Y (m)	Carga por rueda (kN)
1	-1.000	200.00
2	1.000	200.00

Anchura, A : 0.600 m
Longitud, B : 0.350 m

Coeficiente de amplificación dinámica : 1

Acciones horizontales

Altura de aplicación de la fuerza centrífuga : 0.000 m
Altura de aplicación de la fuerza frenado : 0.000 m

La altura se mide a partir de la superficie de la calzada.

Coeficientes de excentricidad

s_1: distancia del inicio del tramo al origen del puente
s_2: distancia del final del tramo al origen del puente
c1: valor del coeficiente en el inicio del tramo
c_2: valor del coeficiente al final del tramo
Los valores se interpolan linalmente entre los extremos de cada tramo

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión negativa

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión positiva

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante negativo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.100	1.100

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante positivo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.100	1.100

Viento

Acción del viento

Velocidad básica del viento : 29.0 m/s

Combinaciones de viento :

$VI_SS_1 = 1.0 \cdot VI_SS_L + 0.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$
$VI_SS_2 = 0.0 \cdot VI_SS_L + 1.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$

$VI_CS_1 = 1.0 \cdot VI_CS_L + 0.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$
$VI_CS_2 = 0.0 \cdot VI_CS_L + 1.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$

Tipos de combinaciones consideradas de viento:

VI_SS_1: Combinación nº1 de viento sin sobrecarga
VI_SS_2: Combinación nº2 de viento sin sobrecarga
VI_CS_1: Combinación nº1 de viento con sobrecarga
VI_CS_2: Combinación nº2 de viento con sobrecarga

VI_SSL, VI_SST, VI_SS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical
VI_CSL, VI_CST, VI_CS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Temperatura sobre el tablero

Temperatura en el momento de finalización de la estructura :

Mínimo valor de la temperatura : 0.0 ºC
Máximo valor de la temperatura : 40.0 ºC
Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura : 20.0 ºC
Temperatura en el momento de la disposición de las juntas : 20.0 ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior : 15.0 ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior : 15.0 ºC

Combinaciones de temperatura :

TE_1 : Combinación 1
TE_2 : Combinación 2
ΔTU : Aumento de temperatura uniforme
GT : Gradiente térmico

$TE_1 = 1.4 \cdot \Delta TU + 0.8 \cdot GT$
$TE_2 = 0.8 \cdot \Delta TU + 1.4 \cdot GT$

Gradiente térmico:

Incremento de la temperatura exterior respecto a la interior	:	0.0 ºC
Incremento de la temperatura interior respecto a la exterior	:	0.0 ºC

4.1.5.3. *Acciones accidentales*

Sismo

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392 m/s^2
Factor de importancia	:	1.000

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ :	:	5.00000 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.000

Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.

Espectro según normativa.
Método de combinación modal : CQC (Complete Quadratic Combination).

Definición de la acción sísmica

Tipo de suelo : B

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392 m/s^2
Factor de importancia	:	1.000

Sismo longitudinal : Espectro de diseño
Sismo transversal : Espectro de diseño
Sismo vertical : Espectro de diseño

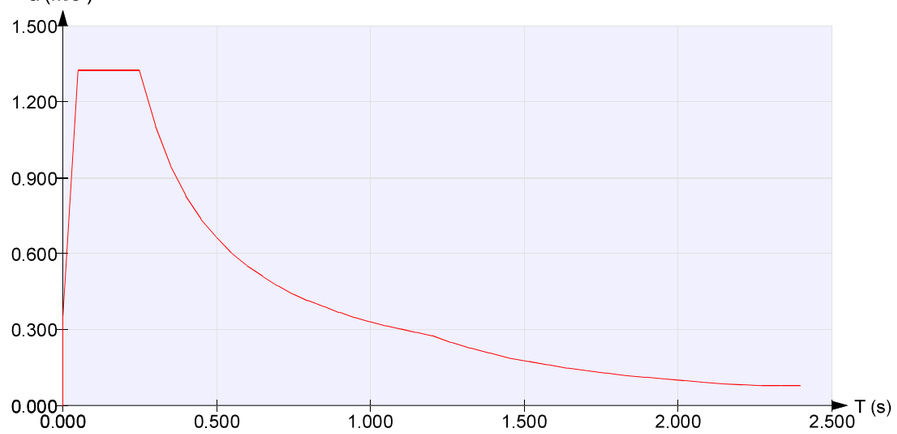
Tipo de espectro : Tipo 2 (ver 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Índice de amortiguamiento, ξ	:	5.0 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

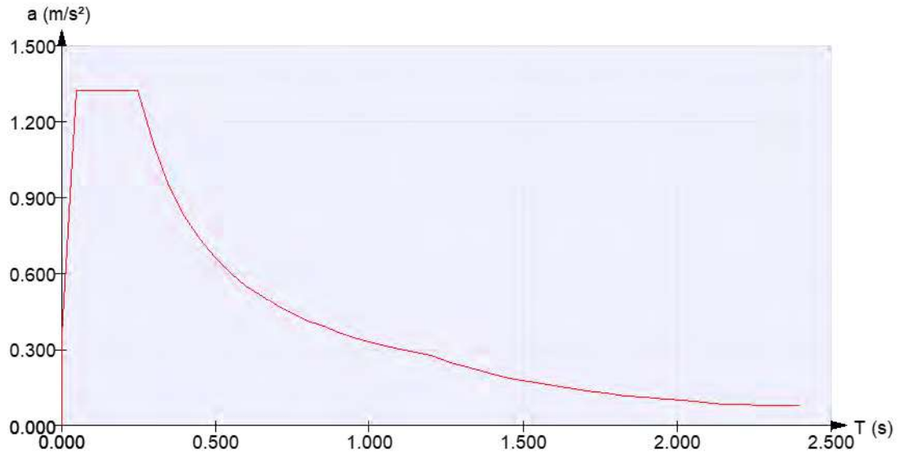
Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

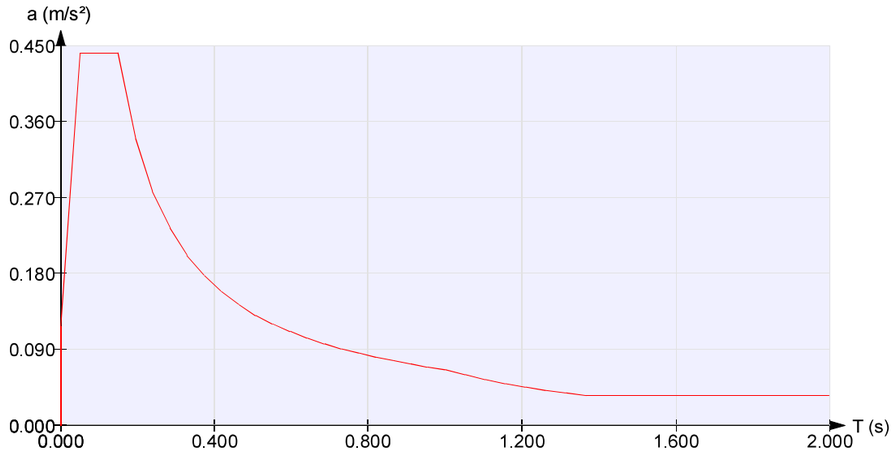
Espectro longitudinal :



Espectro transversal :



Espectro vertical :



Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
l l

$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

4.1.6. Seguridad

4.1.6.1. *Seguridad I*

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Superestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrostático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (Situación accidental)	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	0.00	0.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.40	0.40	0.00
Sobrecarga de uso interior	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Temperatura.	0.60	0.60	0.50
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrostático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico	1.00	1.00	1.00

ψ_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.000

4.1.6.2. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Pilotes. Punta	1.00	1.25	1.10	1.00	1.60	1.00
Pilotes. Fuste	1.00	1.00	1.10	1.00	1.30	1.00
Pilotes. Total	1.00	1.15	1.10	1.00	1.50	1.00
Pilotes. Tracción	1.00	1.25	1.15	1.10	1.60	1.00

Ubicación de los carriles en la plataforma :
- Centrados

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2
Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	25 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	50 mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado	:	50 mm

Flechas relativas admisibles en los tableros (f)

Valor frecuente de la sobrecarga de uso. $f < 1 / 1200.0$

4.1.7. Armadura

4.1.7.1. *Recubrimientos geométricos*

Tablero	:	35	mm
Pilas. Fustes	:	35	mm
Pilas. Zapata	:	55	mm
Pilas. Pilotes	:	65	mm
Estribo 1. Alzado	:	35	mm
Estribo 1. Zapata	:	55	mm
Estribo 1. Pilotes	:	65	mm
Estribo 2. Alzado	:	35	mm
Estribo 2. Zapata	:	55	mm
Estribo 2. Pilotes	:	65	mm

4.1.8. Configuración. Tráfico. Pilas y estribos

Posiciones de los vehículos para el cálculo de las reacciones en pilas y estribos calculadas por el programa

El número máximo simultáneo de carriles cargados es el número de carriles del puente.

Número de posiciones sobre los ejes de pilas, n_L	:	3
Número de posiciones en el carril, n_T:	:	1

5. Análisis y dimensionamiento del tablero

5.1. *Definición del proyecto*

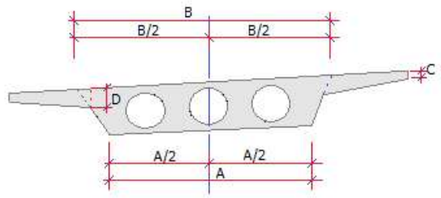
5.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

5.1.2. Geometría

5.1.2.1. *Forma de la sección*

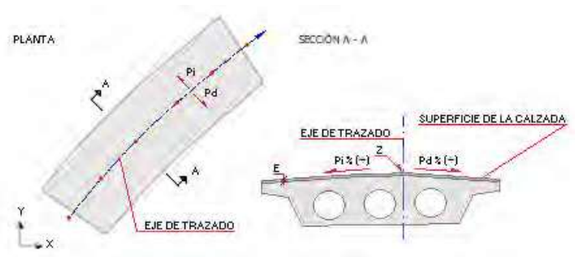
Losa con voladizos.



Ancho inferior de la losa, A	:	5.600 m
Ancho superior de la losa, B	:	7.536 m
Canto de los voladizos en su extremo, C	:	0.250 m
Canto de los voladizos en su unión a la sección, D	:	0.500 m

5.1.2.2. *Planta*

Superficie de calzada



Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572208.360	4059268.540	100.000	0.0	0.0
2	-2572202.030	4059358.680	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

Contornos del tablero

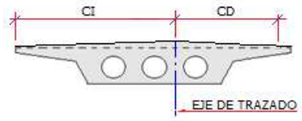


Distancia de extremos del tablero a ejes de estribos

L1	(Estribo 1)	:	0.550 m
L2	(Estribo 2)	:	0.550 m

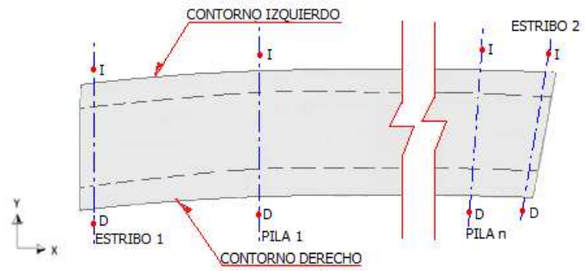
Definición de los contornos laterales

Definición a partir del eje de trazado



CI (contorno izquierdo)	:	7.000 m
CD (contorno derecho)	:	7.000 m

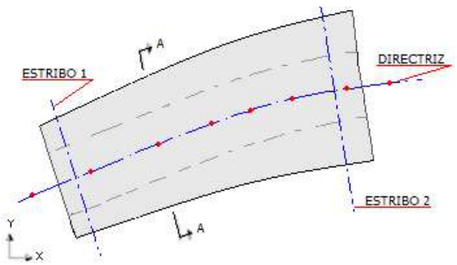
Ejes de pilas y estribos



Coordenadas en planta de los ejes de pilas y estribos :

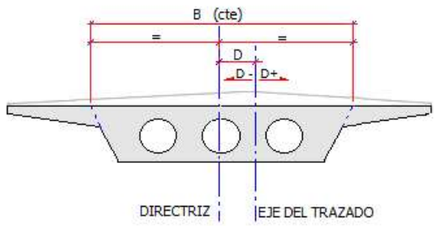
	Punto derecho		Punto izquierdo	
Eje	X_D (m)	Y_D (m)	X_I (m)	Y_I (m)
Estribo 1	0.000	0.000	-19.490	1.360
Pila 1	2.920	41.453	-15.730	42.743
Estribo 2	5.700	80.897	-12.140	82.147

Directriz



Directriz definida a partir del eje de trazado.

SECCIÓN A - A

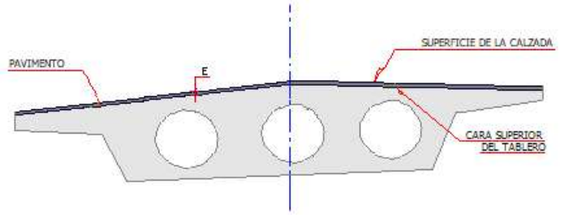


D : 0.000 m

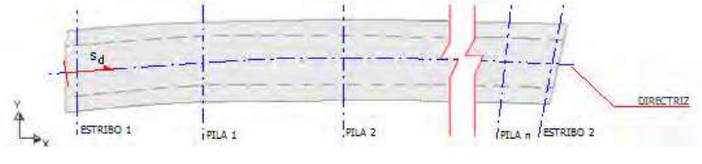
5.1.2.3. *Sección*

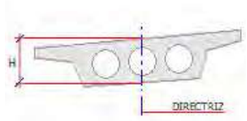
Cara superior del tablero

Cara superior del tablero paralela a la calzada.



Canto del tablero



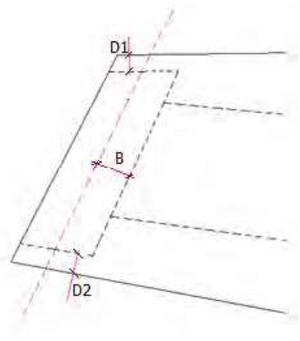


Tipo de definición de la pendiente de la cara inferior del tablero en el extremo de un tramo con variación parabólica



Tramo	Variación del canto	$S_{Inicial}$ (m)	S_{Final} (m)	$H_{Inicial}$ (m)	H_{Final} (m)	Pend. inicial	α (º)	Pend. final	α (º)
1	Recto	0.000	39.100	1.800	1.800				
2	Recto	39.100	41.650	1.800	2.400				
3	Recto	41.650	42.550	2.400	2.400				
4	Recto	42.550	45.100	2.400	1.800				
5	Recto	45.100	82.200	1.800	1.800				

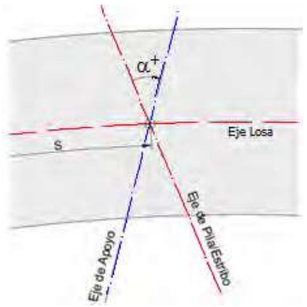


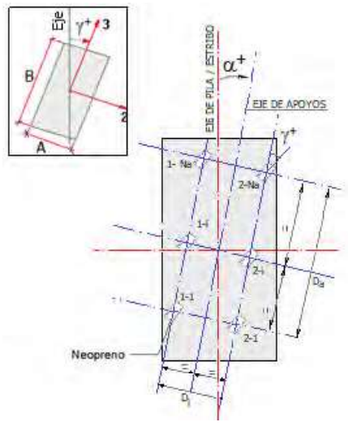


No se dispone traviesa en el estribo 1

No se dispone traviesa en el estribo 2

5.1.2.4. *Apoyos*

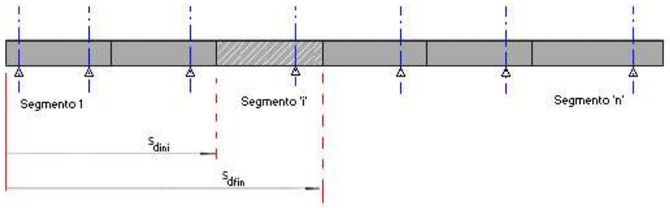




Eje de apoyos	s (m)	α (g)	Nº de filas
Estribo 1	0.550	0.000	1
Pila1	42.100	0.000	1
Estribo 2	81.650	0.000	1

Eje de apoyos	N_a	D_i (m)	D_a (m)	γ (g)
Estribo 1	2		4.000	0.000
Pila1	1		0.000	0.000
Estribo 2	2		4.000	0.000

5.1.2.5. *Segmentos*



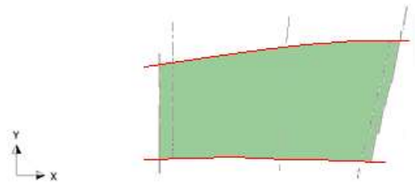
Segmento	S_{Ini} (m)	S_{Fin} (m)	Longitud (m)
1	0.000	50.100	50.100
2	50.100	82.200	32.100

5.1.2.6. *Juntas*

Eje de apoyos	Activo
Estribo 1	No
Pila1	No
Estribo 2	No

5.1.2.7. *Zona vial*

Zona vial coincidente con los contornos.



5.1.3. **Materiales**

5.1.3.1. *Hormigón Tablero*

Denominacion: C45/55

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	45.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	53.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.7	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-3.8	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	36283.2	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	38097.3	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC-1

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00

Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2} : 0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2} : 0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s : -0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k : 1.00

Diagrama rectangular:
Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ : 0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η : 1.00

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_c : 1.00
ELU, situación persistente, γ_c : 1.50
ELU, situación accidental, γ_c : 1.20

Factores de cansancio del hormigón:
Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

5.1.3.2. *Acero de la armadura pasiva Tablero*

Denominación: B-500-S
Límite elástico característico, f_{yk} : 500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s : 550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s : 200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.01000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

5.1.3.3. *Acero de la armadura activa del postesado Tablero*

Denominación: Y 1860 C
Límite elástico característico, $f_{p0,1k}$: 1670 MPa
Tensión unitaria de rotura, f_{pk} : 1860 MPa
Módulo de deformación longitudinal, E_p : 195000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.02000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.02000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

Parámetros de relajación :
Parámetro de relajación, a : 0.660000
Parámetro de relajación, b : 9.090000
Relajación a 1000 horas después del tesado, ρ_{1000} : 2.50000 %

$$\rho = a\ \rho_{1000}\ e^{b\mu}\ \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)}\ 10^{-3}$$

ρ : relajación del acero a longitud constante (%)
μ : proporción de la tensión de trabajo respecto a la tensión unitaria máxima
t : tiempo después del tesado (horas)

5.1.3.4. *Fisuración*

Elemento	Clase de exposición	Anchura de fisura admisible (mm)
Tablero. Análisis longitudinal	XS1	0.00
Tablero. Análisis transversal	XS1	0.20

5.1.4. Postesado

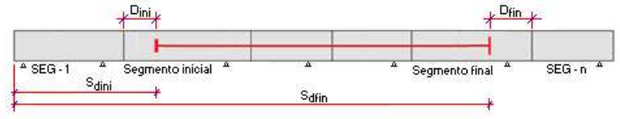
5.1.4.1. *Tendones*



Tipo	Tipo de cordón	Sección (mm2)	D vaina (mm)	R min (m)	Catálogo	Tipo anclaje	Ancl. inicial	Ancl. final
1	Cordón de 7 alambres	5180.0	135	1.350	Freyssinet	Anclaje de la gama C - AnC15	37C15	37C15

Coeficiente de rozamiento lineal, k : 0.00126 1/m
Coeficiente de rozamiento angular, μ : 0.210 1/rad
Penetración de cuña : 5 mm

5.1.4.2. *Cables*



Cable	Nº tendones	Tipo	SEG-Ini	Dini (m)	SEG-Fin	Dfin (m)	Dias tesado a inyección
FGE1-C1	4	Tipo 1	SEG-1	0.000	SEG-2	0.000	1
FGE2-C1	4	Tipo 1	SEG-1	0.000	SEG-2	0.000	1
FGE5-C1	4	Tipo 1	SEG-1	0.000	SEG-2	0.000	1
FGE6-C1	4	Tipo 1	SEG-1	0.000	SEG-2	0.000	1

Acopladores

D : distancia del acoplador a la junta de referencia.

Cable	Acoplador	Segmento	Junta referencia	D (m)
1	1	SEG-1	Final	0.000
2	1	SEG-1	Final	0.000
3	1	SEG-1	Final	0.000
4	1	SEG-1	Final	0.000

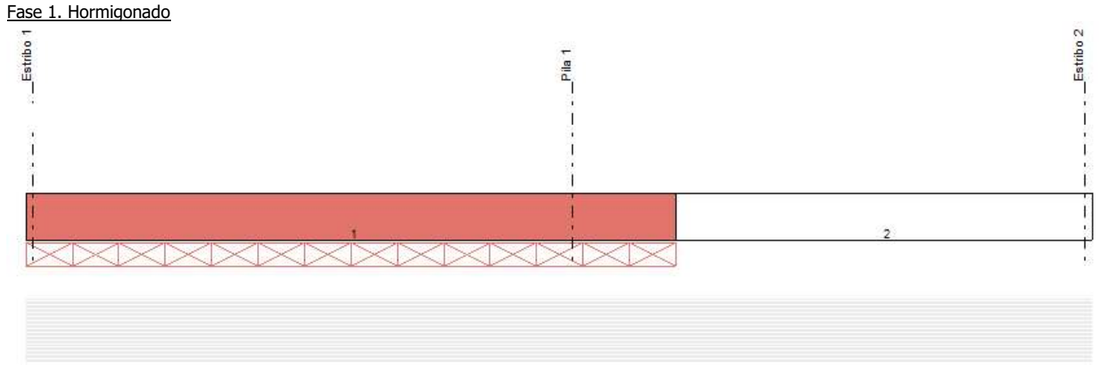
5.1.5. Calendario constructivo

H : Hormigonado
T : Tesado
D: Descimbrado

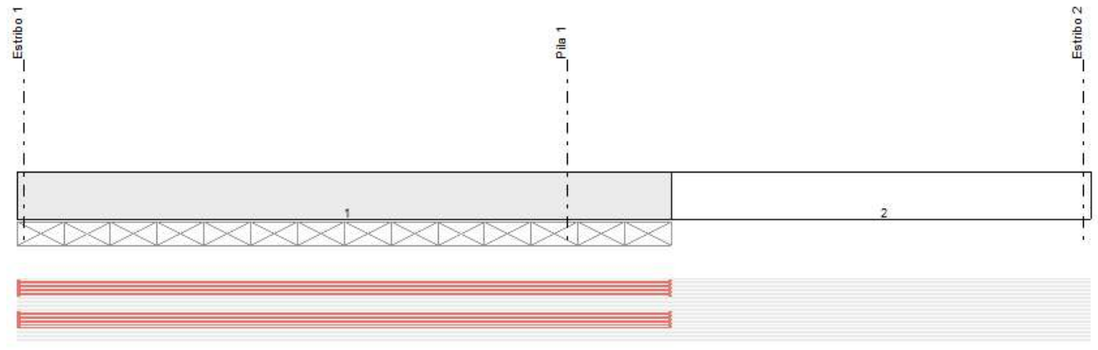
Número de operaciones de hormigonado, tesado y descimbrado en cada fase

Fase	Día	Nombre	Nº H	Nº T	Nº D
1	1	Fase 1. Hormigonado Zona 1	1		
2	21	Fase 2. Tesado cables Zona 1		16	
3	28	Fase 3. Descimbrado Zona 1			1
4	30	Fase 4. Hormigonado Zona 2	1		
5	51	Fase 5. Tesado cables Zona 2		16	
6	58	Fase 6. Descimbrado Zona 2			1

Fase 1. Hormigonado

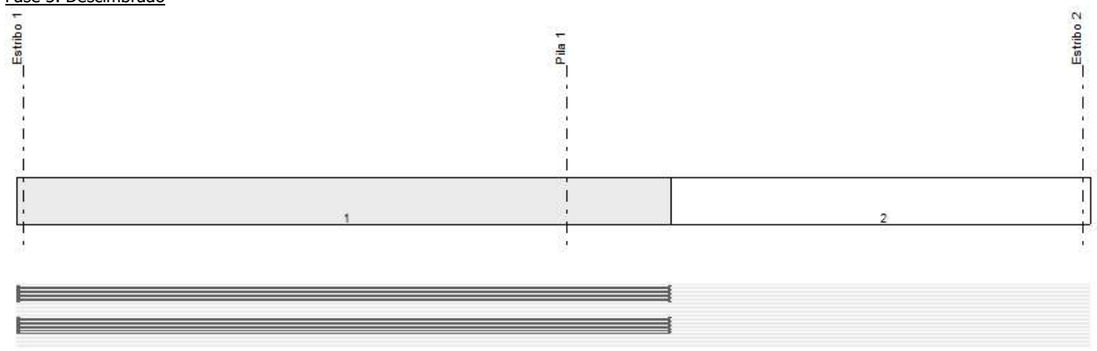


Fase 2. Tesado cables

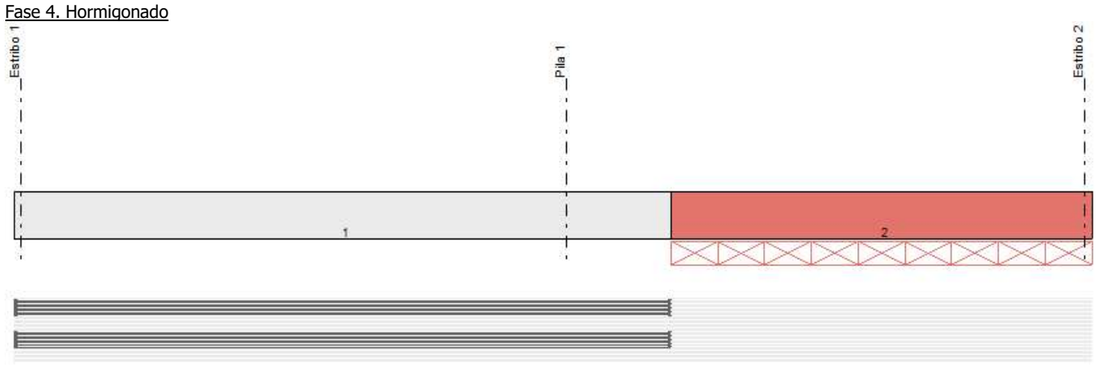


Tesado	Cable	Fuerza total extremo inicial (kN)	Fuerza total extremo final (kN)
1	FGE1-C1-T1	6925	6925
2	FGE1-C1-T2	6925	6925
3	FGE1-C1-T3	6925	6925
4	FGE1-C1-T4	6925	6925
5	FGE2-C1-T1	6925	6925
6	FGE2-C1-T2	6925	6925
7	FGE2-C1-T3	6925	6925
8	FGE2-C1-T4	6925	6925
9	FGE5-C1-T1	6925	6925
10	FGE5-C1-T2	6925	6925
11	FGE5-C1-T3	6925	6925
12	FGE5-C1-T4	6925	6925
13	FGE6-C1-T1	6925	6925
14	FGE6-C1-T2	6925	6925
15	FGE6-C1-T3	6925	6925
16	FGE6-C1-T4	6925	6925

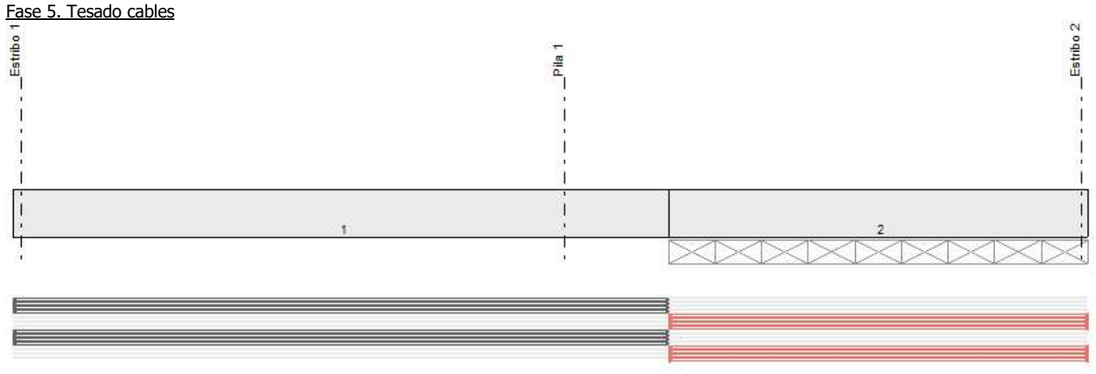
Fase 3. Descimbrado



Fase 4. Hormigonado



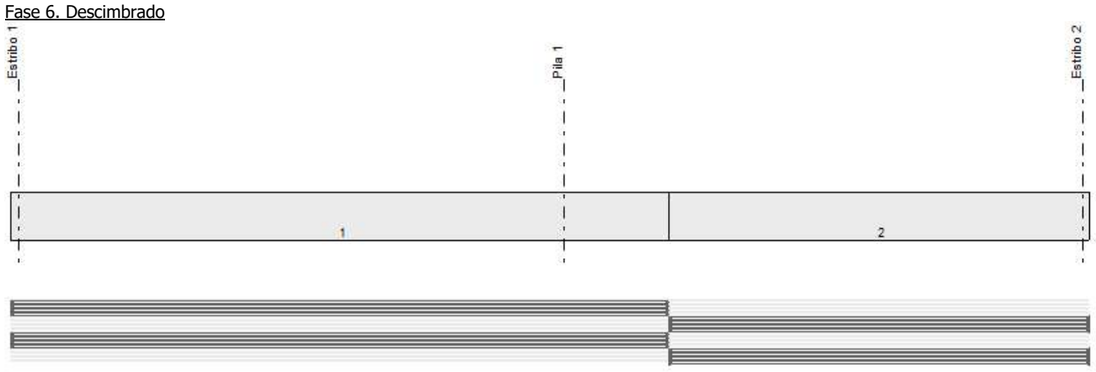
Fase 5. Tesado cables



Tesado	Cable	Fuerza total extremo inicial (kN)	Fuerza total extremo final (kN)
1	FGE1-C1-T1	6925	6925
2	FGE1-C1-T2	6925	6925
3	FGE1-C1-T3	6925	6925
4	FGE1-C1-T4	6925	6925
5	FGE2-C1-T1	6925	6925
6	FGE2-C1-T2	6925	6925

7	FGE2-C1-T3	6925	6925
8	FGE2-C1-T4	6925	6925
9	FGE5-C1-T1	6925	6925
10	FGE5-C1-T2	6925	6925
11	FGE5-C1-T3	6925	6925
12	FGE5-C1-T4	6925	6925
13	FGE6-C1-T1	6925	6925
14	FGE6-C1-T2	6925	6925
15	FGE6-C1-T3	6925	6925
16	FGE6-C1-T4	6925	6925

Fase 6. Descimbrado



Alargamiento de los cables

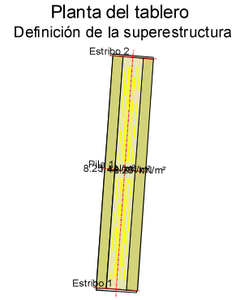
A_1: alargamiento en el extremo 1
Los cables se tesan primero desde el extremo 1 y luego desde el extremo 2
A_2: alargamiento en el extremo 2

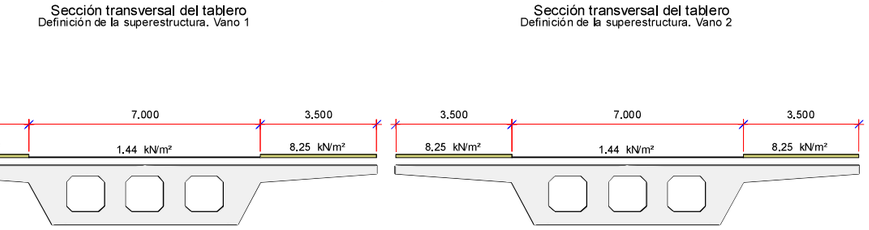
Fase	Cable	A_1 (mm)	A_2 (mm)
2	FGE1-C1-T1	326	8
2	FGE1-C1-T2	326	8
2	FGE1-C1-T3	326	8
2	FGE1-C1-T4	326	8
2	FGE2-C1-T1	331	5
2	FGE2-C1-T2	331	5
2	FGE2-C1-T3	331	5
2	FGE2-C1-T4	331	5
2	FGE5-C1-T1	327	7
2	FGE5-C1-T2	327	7
2	FGE5-C1-T3	328	6
2	FGE5-C1-T4	328	6
2	FGE6-C1-T1	330	5
2	FGE6-C1-T2	330	5
2	FGE6-C1-T3	330	5
2	FGE6-C1-T4	330	5
5	FGE1-C1-T1	5	213
5	FGE1-C1-T2	5	213
5	FGE1-C1-T3	5	213
5	FGE1-C1-T4	5	213
5	FGE2-C1-T1	7	213
5	FGE2-C1-T2	7	213
5	FGE2-C1-T3	7	213
5	FGE2-C1-T4	7	213

5.1.6. Acciones

5.1.6.1. *Acciones permanentes*

Superestructura







Se consideran 2 hipótesis de carga superficial:

Valor mínimo : $Q_{min} = Q$
Valor máximo : $Q_{max} = Q \cdot (1 + Incremento/100)$

Superestructura en borde izquierdo:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m^2)	Incremento (%)
1	3.500	8.25	0.0

Superestructura en borde derecho:

Tramo	Ancho D	Carga superficial Q	Incremento

	(m)	(kN/m2)	(%)
1	3.500	8.25	0.0

Pavimento:

Peso del pavimento	:	1.44	kN/m2
Incremento de carga del pavimento	:	50.0	%

Asientos

DA1: Incremento del descenso de apoyos en las fases constructivas

Fase 1

	DA1 (m)
Estribo 1	0.000
Pila 1	0.000
Estribo 2	0.000

Fase 2

	DA1 (m)
Estribo 1	0.000
Pila 1	0.000
Estribo 2	0.000

Fase 3

	DA1 (m)
Estribo 1	0.000
Pila 1	0.000
Estribo 2	0.000

Fase 4

	DA1 (m)
Estribo 1	0.000
Pila 1	0.000
Estribo 2	0.000

DA2: Incremento del descenso de apoyos a tiempo infinito

	DA2 (m)
Estribo 1	0.000
Pila 1	0.000
Estribo 2	0.000

V: Variación de los valores de los descensos de apoyos (%)

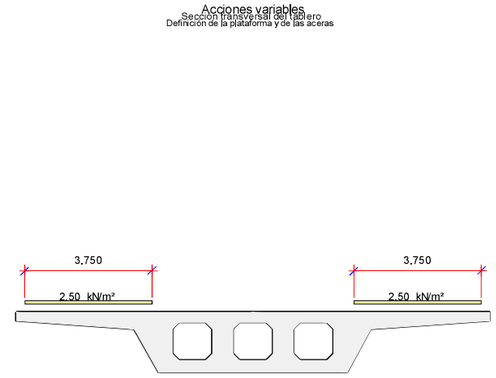
	V (%)
Estribo 1	0.0
Pila 1	0.0
Estribo 2	0.0

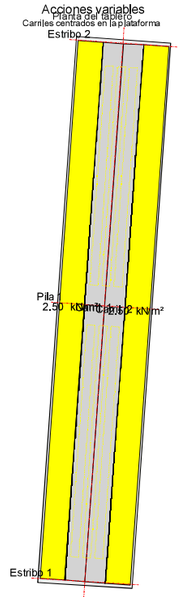
Reología

Humedad relativa	:	75.0	%

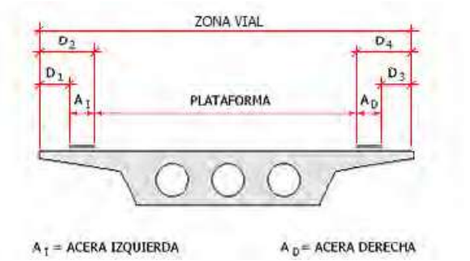
5.1.6.2. Acciones variables

Sobrecargas de uso





- Definición de la zona vial :



Distancia D_1	:	0.250	m
Distancia D_2	:	4.000	m
Distancia D_3	:	0.250	m
Distancia D_4	:	4.000	m

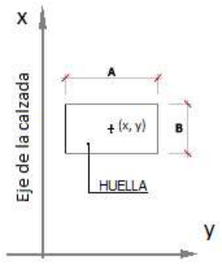
Tráfico sobre plataforma:

- Ancho de los carriles :

Punto	Ancho de plataforma (m)	Ancho de carril (m)
1	0.000	0.000
2	3.000	3.000
3	5.399	3.000
4	5.400	2.700

5	6.000	3.000
6	1000.000	3.000

- Definición de las ruedas del vehículo pesado :



Rueda	X (m)	Y (m)
1	0.000	-1.000
2	0.000	1.000
3	1.200	-1.000
4	1.200	1.000

- Huellas de las ruedas del vehículo pesado :

Anchura, A : 0.400 m
Longitud, B : 0.400 m

- Valores característicos de las cargas :

Situación	Carga por rueda (kN)	Sobrecarga repartida (kN/m2)
Carril número 1	150.00	9.00
Carril número 2	100.00	2.50
Carril número 3	50.00	2.50
Resto de carriles	0.00	2.50
Área remanente	0.00	2.50

Modelo de cargas LM2:

Rueda	Y (m)	Carga por rueda (kN)
1	-1.000	200.00
2	1.000	200.00

Anchura, A : 0.600 m
Longitud, B : 0.350 m

Coeficiente de amplificación dinámica : 1

Tráfico sobre zona peatonal:

- Sobrecargas repartidas (valor reducido) :
Zona peatonal izquierda : 2.50 kN/m2
Zona peatonal derecha : 2.50 kN/m2

Acciones horizontales

Altura de aplicación de la fuerza centrífuga : 0.000 m

Altura de aplicación de la fuerza frenado : 0.000 m

La altura se mide a partir de la superficie de la calzada.

Coeficientes de excentricidad

s_1: distancia del inicio del tramo al origen del puente
s_2: distancia del final del tramo al origen del puente
c1: valor del coeficiente en el inicio del tramo
c_2: valor del coeficiente al final del tramo
Los valores se interpolan linalmente entre los extremos de cada tramo

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión negativa

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	82.200	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión positiva

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	82.200	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante negativo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	82.200	1.100	1.100

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante positivo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	82.200	1.100	1.100

Viento

Acción del viento

Velocidad básica del viento : 29.0 m/s

Coeficiente de exposición : 1.500

Coeficientes de fuerza en el tablero

En dirección transversal : 0.900
En dirección vertical : 0.900

Coeficientes de fuerza en las pilas

Cálculo automático.
Altura de la barandilla opaca al viento : 1.800 m
Altura equivalente a la sobrecarga de uso : 2.000 m

Combinaciones de viento :

$VI_SS_1 = 1.0 \cdot VI_SS_L + 0.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$
$VI_SS_2 = 0.0 \cdot VI_SS_L + 1.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$

$VI_CS_1 = 1.0 \cdot VI_CS_L + 0.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$
$VI_CS_2 = 0.0 \cdot VI_CS_L + 1.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$

Tipos de combinaciones consideradas de viento:

VI_SS_1: Combinación nº1 de viento sin sobrecarga
VI_SS_2: Combinación nº2 de viento sin sobrecarga
VI_CS_1: Combinación nº1 de viento con sobrecarga
VI_CS_2: Combinación nº2 de viento con sobrecarga

VI_SSL, VI_SST, VI_SS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical
VI_CSL, VI_CST, VI_CS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Temperatura

Temperatura en el momento de finalización de la estructura :

Mínimo valor de la temperatura	:	0.0 ºC
Máximo valor de la temperatura	:	40.0 ºC
Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura	:	20.0 ºC
Temperatura en el momento de la disposición de las juntas	:	20.0 ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior	:	15.0 ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior	:	15.0 ºC

5.1.6.3. *Acciones accidentales*

Sismo
Espectro según normativa.
Método de combinación modal : CQC (Complete Quadratic Combination).

Definición de la acción sísmica

Tipo de suelo : B

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392 m/s^2
Factor de importancia	:	1.000

Sismo longitudinal : Espectro de diseño
Sismo transversal : Espectro de diseño
Sismo vertical : Espectro de diseño

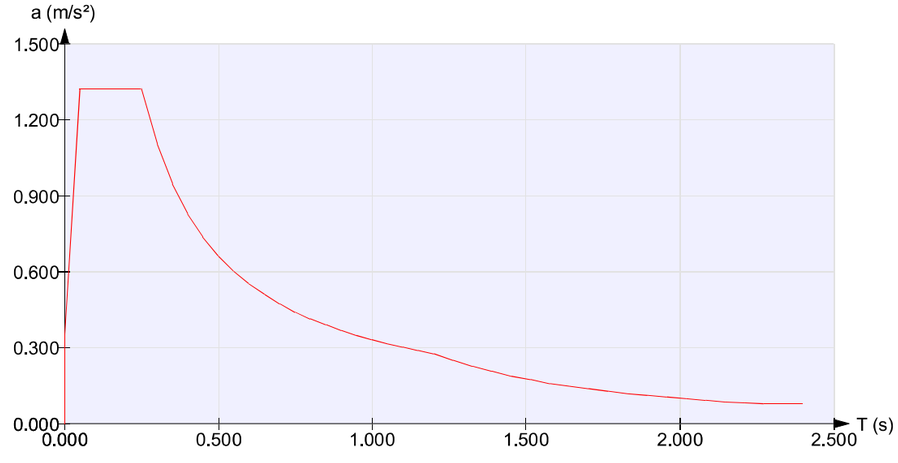
Tipo de espectro : Tipo 2 (ver 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Índice de amortiguamiento, ξ	:	5.0 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

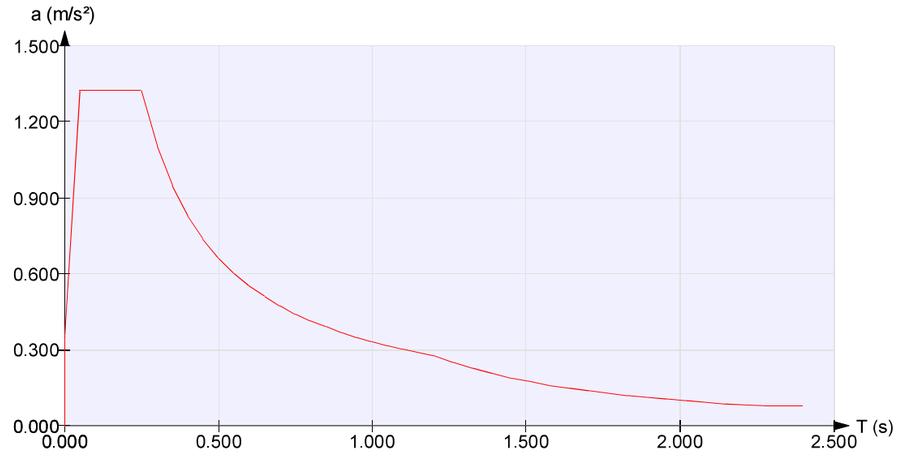
Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

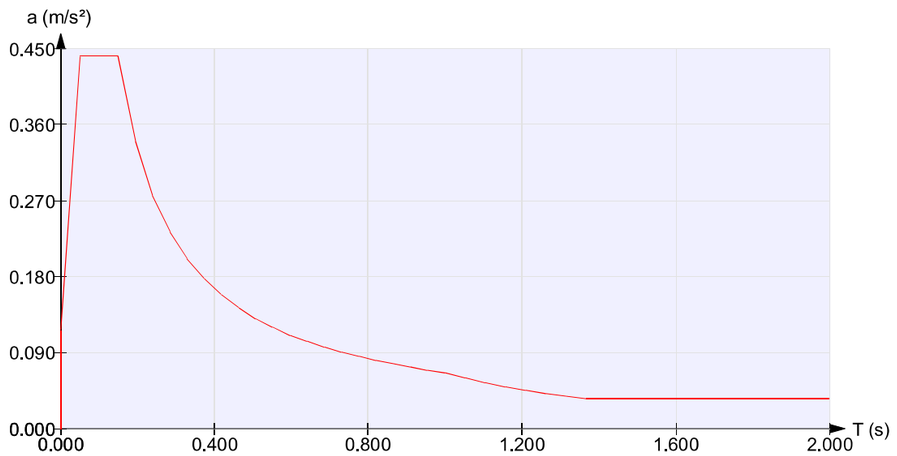
Espectro longitudinal :



Espectro transversal :



Espectro vertical :



Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

1.6.3.2 Impacto

Impacto sobre los sistemas de contención del tablero

Fuerza horizontal de impacto	:	0.00	kN
Fuerza vertical concomitante	:	0.00	kN
Altura de aplicación	:	0.000	m
Longitud de aplicación de la fuerza vertical	:	0.000	m
Ancho de aplicación de la fuerza vertical	:	0.000	m
Distancia de aplicación de la fuerza vertical al borde del tablero	:	0.000	m
Ángulo de reparto	:	45.0	º

D: ancho de aplicación de la carga en la cara superior del tablero	:	0.000	m
N: distancia del punto de aplicación al borde del tablero	:	0.000	m

5.1.7. Seguridad

5.1.7.1. *Seguridad I*

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Superestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00

Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrostático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (Situación accidental)	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	0.00	0.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.40	0.40	0.00
Sobrecarga de uso interior	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Temperatura.	0.60	0.60	0.50
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrostático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico	1.00	1.00	1.00

ψ_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.000

5.1.7.2. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M

Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Flechas relativas admisibles en los tableros (f)

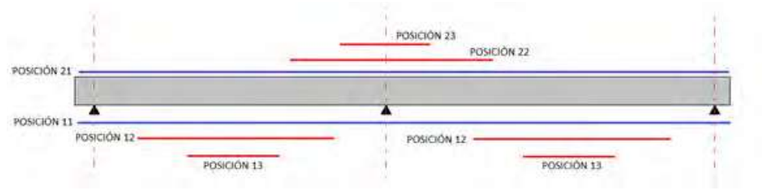
Valor frecuente de la sobrecarga de uso. f < 1 / 1200.0

5.1.8. Armadura

5.1.8.1. *Recubrimientos geométricos*

Tablero	:	35	mm

5.1.8.2. *Armaduras. Refuerzos*



Resultados finales

Vano	Posición 12	Posición 13
1	Sí	No
2	Sí	No

Factores de seguridad

Pila	Posición 22	Posición 23
1	No	No

5.1.9. Contraflechas

No se definen las contraflechas.

5.1.10. Configuración del cálculo

5.1.10.1. *Opciones generales*

Diagramas tenso-deformacionales

Diagramas a utilizar en el cálculo evolutivo de esfuerzos y de tensiones de la estructura:
Diagramas no lineales

Instantes de cálculo a considerar en las verificaciones estructurales

Nº	Fase	Tensiones	Deformaciones	Fisuración	Flexión/Cortante
1	Hormigonado	Sí	Sí	No	Sí
2	Tesado cables	Sí	Sí	No	Sí
3	Descimbrado	Sí	Sí	No	Sí
4	Disposición de la superestructura	Sí	Sí	No	Sí
5	Apertura al tráfico	Sí	Sí	No	Sí
6	Tiempo infinito	Sí	Sí	Sí	Sí

Hipótesis de esfuerzos a considerar en las verificaciones estructurales

Hipótesis	Esfuerzo	Tensiones	Flexión	Cortante
1	Axil	Sí	Sí	Sí
2	Cortante vertical	No	No	Sí
3	Momento torsor	No	No	Sí
4	Momento flector	Sí	Sí	No

Configuración de intervalos de interación en el tiempo

Número mínimo de días en el proceso constructivo:	:	3
Número máximo de días en el proceso constructivo:	:	5
Número de intervalos entre tráfico y tiempo infinito:	:	3

Modelo de cálculo

Modelo completo: se consideran las zapatas/encepados y pilotes en las pilas

Cálculo del postesado

Incremento de longitud a considerar en el cálculo de postesado : 0.250 m

Armaduras longitudinales para el cálculo evolutivo de la estructura

Cuantía inical de cálculo : 30.0 mm^2/m

Configuración del cálculo a cortante/torsión

Coeficiente de reducción del espesor eficaz a torsión en sección aligerada	:	1.000
Coeficiente de reducción del espesor eficaz a torsión en sección maciza	:	0.600

Cálculo automático del valor del ángulo de las bielas de compresión

Ángulo de las bielas de compresión : 30.0 º

Configuración del cálculo a fisuración

Cálculo a fisuración: se considera que la sección no ha fisurado previamente

Configuración del cálculo a rasante

μ, Coeficiente de rozamiento de la junta	:	0.600	
c, Adherencia de la junta	:	516.81	kN/m^2
K_1, fracción de la resistencia del hormigón	:	0.200	
k_2, resistencia límite a rasante	:	562.50	kN/m^2

5.1.10.2. *Secciones de cálculo*

Secciones de cálculo a considerar en las verificaciones estructurales

Nº	Segmento	Vano	Sección	s	Tensiones	Fisuración	Flexión/Cortante
1	SEG-1	1	Sección 1	0.000	Sí	Sí	Sí
2	SEG-1	1	Sección 2	0.550	Sí	Sí	Sí
3	SEG-1	1	Sección 3	0.550	Sí	Sí	Sí
4	SEG-1	1	Sección 4	1.002	Sí	Sí	Sí
5	SEG-1	1	Sección 5	1.002	No	No	No
6	SEG-1	1	Sección 6	3.006	Sí	Sí	Sí
7	SEG-1	1	Sección 7	3.006	No	No	No
8	SEG-1	1	Sección 8	4.100	Sí	Sí	Sí
9	SEG-1	1	Sección 9	4.100	Sí	Sí	Sí
10	SEG-1	1	Sección 10	5.010	Sí	Sí	Sí
11	SEG-1	1	Sección 11	5.010	No	No	No
12	SEG-1	1	Sección 12	7.014	Sí	Sí	Sí
13	SEG-1	1	Sección 13	7.014	No	No	No
14	SEG-1	1	Sección 14	9.018	Sí	Sí	Sí
15	SEG-1	1	Sección 15	9.018	No	No	No
16	SEG-1	1	Sección 16	11.022	Sí	Sí	Sí
17	SEG-1	1	Sección 17	11.022	No	No	No
18	SEG-1	1	Sección 18	13.026	Sí	Sí	Sí
19	SEG-1	1	Sección 19	13.026	No	No	No
20	SEG-1	1	Sección 20	15.030	Sí	Sí	Sí
21	SEG-1	1	Sección 21	15.030	No	No	No
22	SEG-1	1	Sección 22	17.034	Sí	Sí	Sí
23	SEG-1	1	Sección 23	17.034	No	No	No
24	SEG-1	1	Sección 24	19.038	Sí	Sí	Sí
25	SEG-1	1	Sección 25	19.038	No	No	No
26	SEG-1	1	Sección 26	21.042	Sí	Sí	Sí
27	SEG-1	1	Sección 27	21.042	No	No	No
28	SEG-1	1	Sección 28	23.046	Sí	Sí	Sí
29	SEG-1	1	Sección 29	23.046	No	No	No
30	SEG-1	1	Sección 30	25.050	Sí	Sí	Sí
31	SEG-1	1	Sección 31	25.050	No	No	No
32	SEG-1	1	Sección 32	27.054	Sí	Sí	Sí
33	SEG-1	1	Sección 33	27.054	No	No	No
34	SEG-1	1	Sección 34	29.058	Sí	Sí	Sí
35	SEG-1	1	Sección 35	29.058	No	No	No
36	SEG-1	1	Sección 36	31.062	Sí	Sí	Sí
37	SEG-1	1	Sección 37	31.062	No	No	No
38	SEG-1	1	Sección 38	33.066	Sí	Sí	Sí
39	SEG-1	1	Sección 39	33.066	No	No	No
40	SEG-1	1	Sección 40	35.070	Sí	Sí	Sí
41	SEG-1	1	Sección 41	35.070	No	No	No
42	SEG-1	1	Sección 42	37.074	Sí	Sí	Sí
43	SEG-1	1	Sección 43	37.074	No	No	No
44	SEG-1	1	Sección 44	39.078	Sí	Sí	Sí
45	SEG-1	1	Sección 45	39.078	No	No	No
46	SEG-1	1	Sección 46	39.100	Sí	Sí	Sí
47	SEG-1	1	Sección 47	39.100	Sí	Sí	Sí
48	SEG-1	1	Sección 48	41.082	Sí	Sí	Sí
49	SEG-1	1	Sección 49	41.082	No	No	No
50	SEG-1	1	Sección 50	41.650	Sí	Sí	Sí
51	SEG-1	1	Sección 51	41.650	No	No	No
52	SEG-1	1	Sección 52	42.100	Sí	Sí	Sí
53	SEG-1	2	Sección 53	42.100	Sí	Sí	Sí
54	SEG-1	2	Sección 54	42.550	Sí	Sí	Sí
55	SEG-1	2	Sección 55	42.550	No	No	No
56	SEG-1	2	Sección 56	43.086	Sí	Sí	Sí
57	SEG-1	2	Sección 57	43.086	No	No	No
58	SEG-1	2	Sección 58	45.090	Sí	Sí	Sí
59	SEG-1	2	Sección 59	45.090	No	No	No
60	SEG-1	2	Sección 60	45.100	Sí	Sí	Sí
61	SEG-1	2	Sección 61	45.100	Sí	Sí	Sí
62	SEG-1	2	Sección 62	47.094	Sí	Sí	Sí
63	SEG-1	2	Sección 63	47.094	No	No	No
64	SEG-1	2	Sección 64	49.098	Sí	Sí	Sí
65	SEG-1	2	Sección 65	49.098	No	No	No
66	SEG-1	2	Sección 66	49.100	Sí	Sí	Sí
67	SEG-1	2	Sección 67	49.100	Sí	Sí	Sí
68	SEG-1	2	Sección 68	50.100	Sí	Sí	Sí
69	SEG-2	2	Sección 69	50.100	Sí	Sí	Sí
70	SEG-2	2	Sección 70	51.100	Sí	Sí	Sí
71	SEG-2	2	Sección 71	51.100	Sí	Sí	Sí
72	SEG-2	2	Sección 72	51.103	Sí	Sí	Sí
73	SEG-2	2	Sección 73	51.103	No	No	No
74	SEG-2	2	Sección 74	53.109	Sí	Sí	Sí
75	SEG-2	2	Sección 75	53.109	No	No	No
76	SEG-2	2	Sección 76	55.116	Sí	Sí	Sí
77	SEG-2	2	Sección 77	55.116	No	No	No
78	SEG-2	2	Sección 78	57.122	Sí	Sí	Sí
79	SEG-2	2	Sección 79	57.122	No	No	No
80	SEG-2	2	Sección 80	59.128	Sí	Sí	Sí
81	SEG-2	2	Sección 81	59.128	No	No	No
82	SEG-2	2	Sección 82	61.134	Sí	Sí	Sí
83	SEG-2	2	Sección 83	61.134	No	No	No
84	SEG-2	2	Sección 84	63.141	Sí	Sí	Sí
85	SEG-2	2	Sección 85	63.141	No	No	No
86	SEG-2	2	Sección 86	65.147	Sí	Sí	Sí
87	SEG-2	2	Sección 87	65.147	No	No	No
88	SEG-2	2	Sección 88	67.153	Sí	Sí	Sí
89	SEG-2	2	Sección 89	67.153	No	No	No
90	SEG-2	2	Sección 90	69.159	Sí	Sí	Sí
91	SEG-2	2	Sección 91	69.159	No	No	No
92	SEG-2	2	Sección 92	71.166	Sí	Sí	Sí
93	SEG-2	2	Sección 93	71.166	No	No	No
94	SEG-2	2	Sección 94	73.172	Sí	Sí	Sí
95	SEG-2	2	Sección 95	73.172	No	No	No
96	SEG-2	2	Sección 96	75.178	Sí	Sí	Sí
97	SEG-2	2	Sección 97	75.178	No	No	No
98	SEG-2	2	Sección 98	77.185	Sí	Sí	Sí
99	SEG-2	2	Sección 99	77.185	No	No	No
100	SEG-2	2	Sección 100	78.100	Sí	Sí	Sí
101	SEG-2	2	Sección 101	78.100	Sí	Sí	Sí
102	SEG-2	2	Sección 102	79.191	Sí	Sí	Sí
103	SEG-2	2	Sección 103	79.191	No	No	No
104	SEG-2	2	Sección 104	81.197	Sí	Sí	Sí
105	SEG-2	2	Sección 105	81.197	No	No	No
106	SEG-2	2	Sección 106	81.650	Sí	Sí	Sí
107	SEG-2	2	Sección 107	81.650	Sí	Sí	Sí
108	SEG-2	2	Sección 108	82.200	Sí	Sí	Sí

5.1.10.3. *Frecuencias*

Error en frecuencias	:	0.0 %
Error del modo de vibración	:	0.5 %

5.1.11. Modo de cálculo

Cálculo definitivo.

5.2. *Tablero. Análisis Longitudinal. Cálculo Del Puente*

Se genera un modelo donde el tablero se representa mediante elementos finitos tipo barra
Se genera un modelo diferente para cada una de las fases constructivas del puente

5.3. *Tablero. Análisis Longitudinal. Modos de Vibración*

Frecuencias y periodos

Modo	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Error vectorial (unitario)
1	0.395	2.531818	0.000
2	0.396	2.525213	0.000
3	0.511	1.955885	0.000
4	1.865	0.536128	0.000
5	2.095	0.477216	0.000
6	2.819	0.354673	0.000
7	2.822	0.354352	0.000
8	3.647	0.274216	0.000
9	4.308	0.232136	0.000
10	4.805	0.208113	0.000
11	7.187	0.139146	0.000
12	7.187	0.139138	0.000
13	7.222	0.138461	0.000
14	8.754	0.114239	0.000
15	8.755	0.114223	0.000
16	8.760	0.114150	0.000
17	8.773	0.113986	0.000
18	8.773	0.113986	0.000
19	8.776	0.113949	0.000
20	8.776	0.113949	0.000
21	8.780	0.113892	0.000
22	8.781	0.113884	0.000
23	8.781	0.113877	0.000
24	8.781	0.113877	0.000
25	8.782	0.113874	0.000
26	8.784	0.113838	0.000
27	8.784	0.113838	0.000
28	8.785	0.113834	0.000
29	8.806	0.113557	0.000
30	9.401	0.106368	0.000
31	9.401	0.106368	0.000
32	10.046	0.099541	0.000
33	13.362	0.074838	0.000
34	14.801	0.067561	0.000
35	16.004	0.062485	0.000
36	19.753	0.050625	0.000
37	19.941	0.050149	0.000
38	19.947	0.050132	0.000
39	20.185	0.049541	0.000
40	20.380	0.049069	0.000
41	20.380	0.049069	0.000
42	20.450	0.048900	0.000
43	20.450	0.048900	0.000
44	20.548	0.048666	0.000
45	20.557	0.048645	0.000
46	20.563	0.048632	0.000
47	20.569	0.048616	0.000
48	20.569	0.048616	0.000
49	20.627	0.048479	0.000
50	20.627	0.048479	0.000
51	20.637	0.048457	0.000
52	20.869	0.047917	0.000
53	21.442	0.046637	0.000
54	22.396	0.044650	0.000
55	22.396	0.044650	0.000
56	23.120	0.043253	0.000
57	23.224	0.043060	0.000
58	28.503	0.035084	0.000
59	33.051	0.030257	0.000
60	33.481	0.029868	0.000
61	36.592	0.027329	0.000
62	38.891	0.025713	0.000
63	40.643	0.024604	0.000
64	42.591	0.023479	0.000
65	42.592	0.023479	0.000
66	43.802	0.022830	0.000
67	46.776	0.021379	0.000
68	47.896	0.020879	0.000
69	48.226	0.020736	0.000
70	49.939	0.020024	0.000
71	49.939	0.020024	0.000
72	50.699	0.019724	0.000
73	50.699	0.019724	0.000
74	50.850	0.019666	0.000
75	50.857	0.019663	0.000
76	50.927	0.019636	0.000
77	50.948	0.019628	0.000
78	50.948	0.019628	0.000
79	51.121	0.019561	0.000
80	51.121	0.019561	0.000
81	51.164	0.019545	0.000

5.4. *Tablero. Análisis Longitudinal. Fuerzas Sísmicas*

Aceleraciones espectrales

Modo	Periodo T (s)	Sismo longitudinal S_L (m/s^2)	Sismo transversal S_T (m/s^2)	Sismo vertical S_V (m/s^2)
1	2.532	0.078	0.078	0.035
2	2.525	0.078	0.078	0.035
3	1.956	0.104	0.104	0.035
4	0.536	0.617	0.617	0.123
5	0.477	0.693	0.693	0.139
6	0.355	0.933	0.933	0.187
7	0.354	0.933	0.933	0.187
8	0.274	1.206	1.206	0.241
9	0.232	1.323	1.323	0.285
10	0.208	1.323	1.323	0.318
11	0.139	1.323	1.323	0.441
12	0.139	1.323	1.323	0.441
13	0.138	1.323	1.323	0.441
14	0.114	1.323	1.323	0.441
15	0.114	1.323	1.323	0.441
16	0.114	1.323	1.323	0.441
17	0.114	1.323	1.323	0.441
18	0.114	1.323	1.323	0.441
19	0.114	1.323	1.323	0.441
20	0.114	1.323	1.323	0.441
21	0.114	1.323	1.323	0.441
22	0.114	1.323	1.323	0.441
23	0.114	1.323	1.323	0.441
24	0.114	1.323	1.323	0.441
25	0.114	1.323	1.323	0.441
26	0.114	1.323	1.323	0.441
27	0.114	1.323	1.323	0.441

28	0.114	1.323	1.323	0.441
29	0.114	1.323	1.323	0.441
30	0.106	1.323	1.323	0.441
31	0.106	1.323	1.323	0.441
32	0.100	1.323	1.323	0.441
33	0.075	1.323	1.323	0.441
34	0.068	1.323	1.323	0.441
35	0.062	1.323	1.323	0.441
36	0.051	1.323	1.323	0.441
37	0.050	1.323	1.323	0.441
38	0.050	1.323	1.323	0.441
39	0.050	1.314	1.314	0.438
40	0.049	1.305	1.305	0.435
41	0.049	1.305	1.305	0.435
42	0.049	1.302	1.302	0.434
43	0.049	1.302	1.302	0.434
44	0.049	1.297	1.297	0.432
45	0.049	1.297	1.297	0.432
46	0.049	1.296	1.296	0.432
47	0.049	1.296	1.296	0.432
48	0.049	1.296	1.296	0.432
49	0.048	1.293	1.293	0.431
50	0.048	1.293	1.293	0.431
51	0.048	1.293	1.293	0.431
52	0.048	1.283	1.283	0.428
53	0.047	1.258	1.258	0.419
54	0.045	1.219	1.219	0.406
55	0.045	1.219	1.219	0.406
56	0.043	1.192	1.192	0.397
57	0.043	1.188	1.188	0.396
58	0.035	1.034	1.034	0.345
59	0.030	0.940	0.940	0.313
60	0.030	0.932	0.932	0.311
61	0.027	0.883	0.883	0.294
62	0.026	0.852	0.852	0.284
63	0.025	0.830	0.830	0.277
64	0.023	0.808	0.808	0.269
65	0.023	0.808	0.808	0.269
66	0.023	0.796	0.796	0.265
67	0.021	0.768	0.768	0.256
68	0.021	0.758	0.758	0.253
69	0.021	0.755	0.755	0.252
70	0.020	0.741	0.741	0.247
71	0.020	0.741	0.741	0.247
72	0.020	0.736	0.736	0.245
73	0.020	0.736	0.736	0.245
74	0.020	0.734	0.734	0.245
75	0.020	0.734	0.734	0.245
76	0.020	0.734	0.734	0.245
77	0.020	0.734	0.734	0.245
78	0.020	0.734	0.734	0.245
79	0.020	0.732	0.732	0.244
80	0.020	0.732	0.732	0.244
81	0.020	0.732	0.732	0.244

5.4.1. Masas

Tablero

Longitud (m)	Masa traslacional Peso propio (kg)	Masa añadida (kg)
0.000	10366.5	2016.1
0.550	18894.2	3674.6
1.002	46316.1	9007.6
3.007	58383.4	11354.5
4.100	33253.7	7349.1
5.012	40480.6	10692.9
7.017	55643.8	14698.3
9.022	55643.8	14698.3
11.027	55643.8	14698.3
13.032	55643.8	14698.3
15.037	55643.8	14698.3
17.041	55643.8	14698.3
19.046	55643.8	14698.3
21.051	55643.8	14698.3
23.056	55643.8	14698.3
25.061	55643.8	14698.3
27.066	55643.8	14698.3
29.071	55643.8	14698.3
31.076	55643.8	14698.3
33.081	55643.8	14698.3
35.085	54402.7	14698.3
37.090	51920.4	14698.3
39.095	25400.3	7366.7
39.100	39242.2	7349.1
41.100	51342.1	9347.3
41.650	22360.3	3666.0
42.100	20391.4	3299.1
42.550	22461.1	3683.2
43.105	51342.1	9347.3
45.100	39197.1	7349.1
45.110	25464.1	7385.2
47.115	51920.4	14698.3
49.120	54402.7	14698.3
51.124	55643.8	14698.3
53.129	55643.8	14698.3
55.134	55643.8	14698.3
57.139	55643.8	14698.3
59.144	55643.8	14698.3
61.149	55643.8	14698.3
63.154	55643.8	14698.3
65.159	55643.8	14698.3
67.164	55643.8	14698.3
69.168	55643.8	14698.3
71.173	55643.8	14698.3
73.178	55643.8	14698.3
75.183	55643.8	14698.3
77.188	40478.3	10692.3
78.100	33254.5	7349.1
79.193	58386.5	11355.1
81.198	46316.1	9007.6
81.650	18894.2	3674.6
82.200	10366.5	2016.1

Pila 1

Fuste 1

Longitud (m)	Masa traslacional Peso propio (kg)	Masa añadida (kg)
0.000	5985.6	0.0
1.845	11971.3	0.0
3.691	5985.6	0.0

5.4.2. Fuerzas sísmicas

Fuerzas sísmicas totales

Tablero

	Sismo longitudinal			Sismo transversal			Sismo vertical		
Longitud (m)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)
0.000	0.1	1.0	0.0	1.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	2.6
0.550	0.1	1.8	0.0	2.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	4.5
1.002	0.3	4.4	0.1	4.9	-0.3	0.0	0.0	0.0	10.9
3.007	0.4	5.6	0.2	6.1	-0.4	0.0	0.0	0.0	13.0
4.100	0.2	3.2	0.1	3.5	-0.2	0.0	0.0	0.0	7.5
5.012	0.3	4.1	0.2	4.4	-0.3	0.0	0.0	0.0	9.3
7.017	0.4	5.6	0.3	6.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	12.6
9.022	0.4	5.6	0.4	5.9	-0.4	0.0	0.0	0.0	12.4
11.027	0.4	5.6	0.4	5.9	-0.4	0.0	0.0	0.0	12.0
13.032	0.4	5.6	0.4	5.8	-0.4	0.0	0.0	0.0	11.6
15.037	0.4	5.6	0.4	5.8	-0.4	0.0	0.0	0.0	11.1
17.041	0.4	5.6	0.4	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	11.0
19.046	0.4	5.6	0.4	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	11.5
21.051	0.4	5.6	0.4	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	12.6
23.056	0.4	5.6	0.4	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	14.0
25.061	0.4	5.6	0.4	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	15.0
27.066	0.4	5.6	0.4	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	15.2
29.071	0.4	5.6	0.3	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	14.1
31.076	0.4	5.6	0.3	5.8	-0.4	0.0	0.0	0.0	12.3
33.081	0.4	5.6	0.3	5.8	-0.4	0.0	0.0	0.0	10.5
35.085	0.4	5.5	0.2	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	9.9
37.090	0.4	5.3	0.2	5.5	-0.4	0.0	0.0	0.0	10.6
39.095	0.2	2.6	0.0	2.7	-0.2	0.0	0.0	0.0	5.7
39.100	0.3	3.7	0.1	3.8	-0.3	0.0	0.0	0.0	8.1
41.100	0.3	4.8	0.1	5.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	10.6
41.650	0.1	2.1	0.0	2.1	-0.2	0.0	0.0	0.0	4.5
42.100	0.1	1.9	0.0	1.9	-0.1	0.0	0.0	0.0	4.1
42.550	0.1	2.1	0.0	2.1	-0.2	0.0	0.0	0.0	4.5
43.105	0.3	4.8	0.1	5.0	-0.3	0.0	0.0	0.0	10.3
45.100	0.3	3.7	0.1	3.8	-0.3	0.0	0.0	0.0	7.7
45.110	0.2	2.6	0.1	2.7	-0.2	0.0	0.0	0.0	5.5
47.115	0.4	5.3	0.2	5.4	-0.4	0.0	0.0	0.0	11.4
49.120	0.4	5.5	0.3	5.6	-0.4	0.0	0.0	0.0	13.1
51.124	0.4	5.6	0.3	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	15.4
53.129	0.4	5.6	0.3	5.6	-0.4	0.0	0.0	0.0	17.2
55.134	0.4	5.6	0.3	5.6	-0.4	0.0	0.0	0.0	18.2
57.139	0.4	5.6	0.4	5.6	-0.4	0.0	0.0	0.0	18.4
59.144	0.4	5.6	0.4	5.5	-0.4	0.0	0.0	0.0	17.9
61.149	0.4	5.6	0.4	5.5	-0.4	0.0	0.0	0.0	16.9
63.154	0.4	5.6	0.4	5.5	-0.4	0.0	0.0	0.0	15.8
65.159	0.4	5.6	0.4	5.5	-0.4	0.0	0.0	0.0	14.8
67.164	0.4	5.6	0.4	5.5	-0.4	0.0	0.0	0.0	14.4
69.168	0.4	5.6	0.4	5.6	-0.4	0.0	0.0	0.0	14.4
71.173	0.4	5.6	0.4	5.6	-0.4	0.0	0.0	0.0	14.7
73.178	0.4	5.6	0.4	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	14.9
75.183	0.4	5.6	0.3	5.7	-0.4	0.0	0.0	0.0	14.7
77.188	0.3	4.1	0.2	4.2	-0.3	0.0	0.0	0.0	10.3
78.100	0.2	3.2	0.1	3.4	-0.2	0.0	0.0	0.0	8.0
79.193	0.4	5.6	0.2	5.8	-0.4	0.0	0.0	0.0	13.3
81.198	0.3	4.4	0.1	4.7	-0.3	0.0	0.0	0.0	10.3
81.650	0.1	1.8	0.0	1.9	-0.1	0.0	0.0	0.0	4.2
82.200	0.1	1.0	0.0	1.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	2.4

Pila 1

Fuste 1

	Sismo longitudinal			Sismo transversal			Sismo vertical		
Longitud (m)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)
0.000	0.0	0.5	0.0	0.5	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
1.845	0.1	1.3	0.0	1.3	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.2
3.691	0.1	0.8	0.0	0.8	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.1

Masa movilizada

Modo	Sismo longitudinal (%)	Sismo transversal (%)	Sismo vertical (%)
1	0.0	86.1	0.0
2	86.1	0.0	0.0
3	0.0	0.1	0.0
4	0.0	0.0	8.2
5	0.0	0.0	80.2
6	0.0	8.1	0.0
7	8.1	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0
11	4.7	0.0	0.0
12	0.0	4.8	0.0
13	0.1	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.9	0.0
31	0.9	0.0	0.0
32	0.0	0.0	5.6
33	0.0	0.0	0.0
34	0.0	0.0	0.2
35	0.0	0.0	1.5
36	0.0	0.0	0.0
37	0.0	0.0	0.9
38	0.0	0.0	0.0
39	0.0	0.0	0.0
40	0.0	0.0	0.0
41	0.0	0.0	0.0
42	0.0	0.0	0.0
43	0.0	0.0	0.0
44	0.0	0.0	0.0
45	0.0	0.0	0.0
46	0.0	0.0	0.1
47	0.0	0.0	0.0
48	0.0	0.0	0.0
49	0.0	0.0	0.0
50	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	0.0
52	0.0	0.0	1.8
53	0.0	0.0	0.0
54	0.0	0.0	0.0
55	0.0	0.0	0.0
56	0.0	0.0	0.1
57	0.0	0.0	0.0
58	0.0	0.0	1.1

59	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0
61	0.0	0.0	0.0
62	0.0	0.0	0.0
63	0.0	0.0	0.2
64	0.0	0.0	0.0
65	0.0	0.0	0.0
66	0.0	0.0	0.0
67	0.0	0.0	0.0
68	0.0	0.0	0.0
69	0.0	0.0	0.0
70	0.0	0.0	0.0
71	0.0	0.0	0.0
72	0.0	0.0	0.0
73	0.0	0.0	0.0
74	0.0	0.0	0.0
75	0.0	0.0	0.0
76	0.0	0.0	0.0
77	0.0	0.0	0.0
78	0.0	0.0	0.0
79	0.0	0.0	0.0
80	0.0	0.0	0.0
81	0.0	0.0	0.0

Total masa movilizada sismo longitudinal : 100.0 %
Total masa movilizada sismo transversal : 100.0 %
Total masa movilizada sismo vertical : 100.0 %

5.5. Tablero. Análisis Longitudinal. Cálculo Tensional

5.5.1. Resumen de la comprobación del cálculo tensional

Puntos de control de tensiones :



P8: Puntos correspondientes al perímetro definido por la distancia 'd ' (definida según la normativa) alrededor de las vainas de las armaduras activas

Se muestran las tensiones más desfavorables de los perímetros P6 de todas las armaduras activas
$\sigma_{calc\ C}$: Tensión de compresión de cálculo.
$\sigma_{adm\ C}$: Tensión de compresión admisible.
$\sigma_{calc\ T}$: Tensión de tracción de cálculo.
$\sigma_{adm\ T}$: Tensión de tracción admisible.

Se listan los valores más desfavorables de todas las secciones.

S_d: Distancia del punto al inicio del puente según la directriz

Tensiones de compresión :

Combinación	Fase	Pto.	S_d (m)	$\sigma_{calc\ C}$ (MPa)	$\sigma_{adm\ C}$ (MPa)	Verifica
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado Zona 1	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado Zona 1	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado Zona 1	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado Zona 1	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado Zona 1	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	1	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	2	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	3	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	4	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	5	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	1	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	2	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	3	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	4	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	5	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado cables Zona 1	1	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado cables Zona 1	2	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado cables Zona 1	3	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado cables Zona 1	4	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado cables Zona 1	5	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	1	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	2	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	3	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	4	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	5	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	1	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	2	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	3	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	4	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	5	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 3. Descimbrado Zona 1	1	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 3. Descimbrado Zona 1	2	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 3. Descimbrado Zona 1	3	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 3. Descimbrado Zona 1	4	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 3. Descimbrado Zona 1	5	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	1	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	2	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	3	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	4	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	5	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	1	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	2	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	3	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	4	50.100	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	5	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 4. Hormigonado Zona 2	1	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 4. Hormigonado Zona 2	2	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 4. Hormigonado Zona 2	3	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 4. Hormigonado Zona 2	4	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 4. Hormigonado Zona 2	5	50.100	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	1	47.094	12.13	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	2	47.094	12.13	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	3	47.094	12.12	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	4	71.166	11.64	19.35	Sí
Cuasi permanente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	5	71.166	11.64	19.35	Sí
Frecuente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	1	47.094	12.13	45.00	Sí
Frecuente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	2	47.094	12.13	45.00	Sí
Frecuente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	3	47.094	12.12	45.00	Sí
Frecuente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	4	71.166	11.64	42.99	Sí
Frecuente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	5	71.166	11.64	42.99	Sí

Característica	Fase 5. Tesado cables Zona 2	1	47.094	12.13	27.00	Sí
Característica	Fase 5. Tesado cables Zona 2	2	47.094	12.13	27.00	Sí
Característica	Fase 5. Tesado cables Zona 2	3	47.094	12.12	27.00	Sí
Característica	Fase 5. Tesado cables Zona 2	4	71.166	11.64	25.79	Sí
Característica	Fase 5. Tesado cables Zona 2	5	71.166	11.64	25.79	Sí
Cuasi permanente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	1	47.094	11.95	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	2	47.094	11.95	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	3	47.094	11.95	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	4	45.100	11.54	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	5	45.100	11.54	20.25	Sí
Frecuente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	1	47.094	11.95	45.00	Sí
Frecuente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	2	47.094	11.95	45.00	Sí
Frecuente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	3	47.094	11.95	45.00	Sí
Frecuente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	4	45.100	11.54	45.00	Sí
Frecuente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	5	45.100	11.54	45.00	Sí
Característica	Fase 6. Descimbrado Zona 2	1	47.094	11.95	27.00	Sí
Característica	Fase 6. Descimbrado Zona 2	2	47.094	11.95	27.00	Sí
Característica	Fase 6. Descimbrado Zona 2	3	47.094	11.95	27.00	Sí
Característica	Fase 6. Descimbrado Zona 2	4	45.100	11.54	27.00	Sí
Característica	Fase 6. Descimbrado Zona 2	5	45.100	11.54	27.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 7. Disposición de la superestructura	1	15.030	11.42	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 7. Disposición de la superestructura	2	15.030	11.43	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 7. Disposición de la superestructura	3	15.030	11.43	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 7. Disposición de la superestructura	4	45.100	14.23	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 7. Disposición de la superestructura	5	45.100	14.23	20.25	Sí
Frecuente	Fase 7. Disposición de la superestructura	1	15.030	11.42	45.00	Sí
Frecuente	Fase 7. Disposición de la superestructura	2	15.030	11.43	45.00	Sí
Frecuente	Fase 7. Disposición de la superestructura	3	15.030	11.43	45.00	Sí
Frecuente	Fase 7. Disposición de la superestructura	4	45.100	14.23	45.00	Sí
Frecuente	Fase 7. Disposición de la superestructura	5	45.100	14.23	45.00	Sí
Característica	Fase 7. Disposición de la superestructura	1	15.030	11.42	27.00	Sí
Característica	Fase 7. Disposición de la superestructura	2	15.030	11.43	27.00	Sí
Característica	Fase 7. Disposición de la superestructura	3	15.030	11.43	27.00	Sí
Característica	Fase 7. Disposición de la superestructura	4	45.100	14.23	27.00	Sí
Característica	Fase 7. Disposición de la superestructura	5	45.100	14.23	27.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 8. Apertura al tráfico	1	49.100	12.84	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 8. Apertura al tráfico	2	49.100	12.84	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 8. Apertura al tráfico	3	49.100	12.84	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 8. Apertura al tráfico	4	45.100	17.55	20.25	Sí
Cuasi permanente	Fase 8. Apertura al tráfico	5	45.100	17.55	20.25	Sí
Frecuente	Fase 8. Apertura al tráfico	1	19.038	14.75	45.00	Sí
Frecuente	Fase 8. Apertura al tráfico	2	19.038	14.75	45.00	Sí
Frecuente	Fase 8. Apertura al tráfico	3	19.038	14.75	45.00	Sí
Frecuente	Fase 8. Apertura al tráfico	4	45.100	19.96	45.00	Sí
Frecuente	Fase 8. Apertura al tráfico	5	45.100	19.96	45.00	Sí
Característica	Fase 8. Apertura al tráfico	1	21.042	15.80	27.00	Sí
Característica	Fase 8. Apertura al tráfico	2	23.046	15.80	27.00	Sí
Característica	Fase 8. Apertura al tráfico	3	23.046	15.80	27.00	Sí
Característica	Fase 8. Apertura al tráfico	4	45.100	23.18	27.00	Sí
Característica	Fase 8. Apertura al tráfico	5	45.100	23.18	27.00	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	1	17.034	12.28	20.25	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	2	17.034	12.28	20.25	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	3	17.034	12.28	20.25	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	4	45.100	17.85	20.25	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	5	45.100	17.85	20.25	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	1	19.038	14.72	45.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	2	19.038	14.72	45.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	3	19.038	14.72	45.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	4	45.100	20.24	45.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	5	45.100	20.24	45.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	1	19.038	15.74	27.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	2	19.038	15.74	27.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	3	19.038	15.74	27.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	4	45.100	23.42	27.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	5	45.100	23.42	27.00	Sí

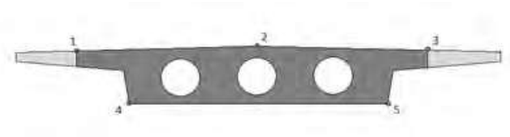
Tensiones de tracción :

Combinación	Fase	Pto.	S_d (m)	$\sigma_{calc\ T}$ (MPa)	$\sigma_{adm\ T}$ (MPa)	Verifica
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	1	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	2	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	3	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	4	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	5	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	1	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	2	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	3	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	4	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	5	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado Zona 1	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado Zona 1	1	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado Zona 1	2	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado Zona 1	3	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado Zona 1	4	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado Zona 1	5	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado Zona 1	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	1	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	2	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	3	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	4	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	5	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	8	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	1	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	2	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	3	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	4	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	5	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 2. Tesado cables Zona 1	8	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado cables Zona 1	1	50.100	0.00		
Característica	Fase 2. Tesado cables Zona 1	2	50.100	0.00		
Característica	Fase 2. Tesado cables Zona 1	3	50.100	0.00		
Característica	Fase 2. Tesado cables Zona 1	4	50.100	0.00		
Característica	Fase 2. Tesado cables Zona 1	5	50.100	0.00		
Característica	Fase 2. Tesado cables Zona 1	8	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	1	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	2	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	3	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	4	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	5	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	8	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	1	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	2	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	3	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	4	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	5	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 3. Descimbrado Zona 1	8	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 3. Descimbrado Zona 1	1	50.100	0.00		
Característica	Fase 3. Descimbrado Zona 1	2	50.100	0.00		
Característica	Fase 3. Descimbrado Zona 1	3	50.100	0.00		
Característica	Fase 3. Descimbrado Zona 1	4	50.100	0.00		
Característica	Fase 3. Descimbrado Zona 1	5	50.100	0.00		
Característica	Fase 3. Descimbrado Zona 1	8	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	1	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	2	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	3	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	4	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	5	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	8	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	1	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	2	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	3	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	4	50.100	0.00		

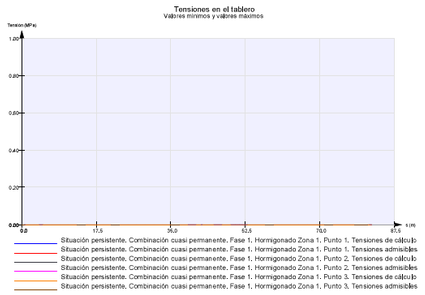
Frecuente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	5	50.100	0.00		
Frecuente	Fase 4. Hormigonado Zona 2	8	50.100	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 4. Hormigonado Zona 2	1	50.100	0.00		
Característica	Fase 4. Hormigonado Zona 2	2	50.100	0.00		
Característica	Fase 4. Hormigonado Zona 2	3	50.100	0.00		
Característica	Fase 4. Hormigonado Zona 2	4	50.100	0.00		
Característica	Fase 4. Hormigonado Zona 2	5	50.100	0.00		
Característica	Fase 4. Hormigonado Zona 2	8	50.100	0.00		
Cuasi permanente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	1	0.000	6.79		
Cuasi permanente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	2	0.000	6.79		
Cuasi permanente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	3	0.000	6.79		
Cuasi permanente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	4	0.000	8.94		
Cuasi permanente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	5	0.000	8.94		
Cuasi permanente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	8	0.000	7.07		
Frecuente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	1	0.000	6.79		
Frecuente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	2	0.000	6.79		
Frecuente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	3	0.000	6.79		
Frecuente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	4	0.000	8.94		
Frecuente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	5	0.000	8.94		
Frecuente	Fase 5. Tesado cables Zona 2	8	0.000	7.07	0.00	Sí
Característica	Fase 5. Tesado cables Zona 2	1	0.000	6.79		
Característica	Fase 5. Tesado cables Zona 2	2	0.000	6.79		
Característica	Fase 5. Tesado cables Zona 2	3	0.000	6.79		
Característica	Fase 5. Tesado cables Zona 2	4	0.000	8.94		
Característica	Fase 5. Tesado cables Zona 2	5	0.000	8.94		
Característica	Fase 5. Tesado cables Zona 2	8	0.000	7.07		
Cuasi permanente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	1	0.000	6.74		
Cuasi permanente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	2	0.000	6.74		
Cuasi permanente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	3	0.000	6.74		
Cuasi permanente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	4	0.000	8.87		
Cuasi permanente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	5	0.000	8.87		
Cuasi permanente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	8	0.000	7.02		
Frecuente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	1	0.000	6.74		
Frecuente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	2	0.000	6.74		
Frecuente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	3	0.000	6.74		
Frecuente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	4	0.000	8.87		
Frecuente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	5	0.000	8.87		
Frecuente	Fase 6. Descimbrado Zona 2	8	0.000	7.02	0.00	Sí
Característica	Fase 6. Descimbrado Zona 2	1	0.000	6.74		
Característica	Fase 6. Descimbrado Zona 2	2	0.000	6.74		
Característica	Fase 6. Descimbrado Zona 2	3	0.000	6.74		
Característica	Fase 6. Descimbrado Zona 2	4	0.000	8.87		
Característica	Fase 6. Descimbrado Zona 2	5	0.000	8.87		
Característica	Fase 6. Descimbrado Zona 2	8	0.000	7.02		
Cuasi permanente	Fase 7. Disposición de la superestructura	1	0.000	6.71		
Cuasi permanente	Fase 7. Disposición de la superestructura	2	0.000	6.71		
Cuasi permanente	Fase 7. Disposición de la superestructura	3	0.000	6.71		
Cuasi permanente	Fase 7. Disposición de la superestructura	4	0.000	8.83		
Cuasi permanente	Fase 7. Disposición de la superestructura	5	0.000	8.83		
Cuasi permanente	Fase 7. Disposición de la superestructura	8	0.000	6.99		
Frecuente	Fase 7. Disposición de la superestructura	1	0.000	6.71		
Frecuente	Fase 7. Disposición de la superestructura	2	0.000	6.71		
Frecuente	Fase 7. Disposición de la superestructura	3	0.000	6.71		
Frecuente	Fase 7. Disposición de la superestructura	4	0.000	8.83		
Frecuente	Fase 7. Disposición de la superestructura	5	0.000	8.83		
Frecuente	Fase 7. Disposición de la superestructura	8	0.000	6.99	0.00	Sí
Característica	Fase 7. Disposición de la superestructura	1	0.000	6.71		
Característica	Fase 7. Disposición de la superestructura	2	0.000	6.71		
Característica	Fase 7. Disposición de la superestructura	3	0.000	6.71		
Característica	Fase 7. Disposición de la superestructura	4	0.000	8.83		
Característica	Fase 7. Disposición de la superestructura	5	0.000	8.83		
Característica	Fase 7. Disposición de la superestructura	8	0.000	6.99		
Cuasi permanente	Fase 8. Apertura al tráfico	1	0.000	6.70		
Cuasi permanente	Fase 8. Apertura al tráfico	2	0.000	6.70		
Cuasi permanente	Fase 8. Apertura al tráfico	3	0.000	6.70		
Cuasi permanente	Fase 8. Apertura al tráfico	4	0.000	8.81		
Cuasi permanente	Fase 8. Apertura al tráfico	5	0.000	8.81		
Cuasi permanente	Fase 8. Apertura al tráfico	8	0.000	6.97		
Frecuente	Fase 8. Apertura al tráfico	1	0.000	6.70		
Frecuente	Fase 8. Apertura al tráfico	2	0.000	6.70		
Frecuente	Fase 8. Apertura al tráfico	3	0.000	6.70		
Frecuente	Fase 8. Apertura al tráfico	4	0.000	8.81		
Frecuente	Fase 8. Apertura al tráfico	5	0.000	8.81		
Frecuente	Fase 8. Apertura al tráfico	8	0.000	6.97	0.00	Sí
Característica	Fase 8. Apertura al tráfico	1	0.000	6.70		
Característica	Fase 8. Apertura al tráfico	2	0.000	6.70		
Característica	Fase 8. Apertura al tráfico	3	0.000	6.70		
Característica	Fase 8. Apertura al tráfico	4	49.100	-1.39		
Característica	Fase 8. Apertura al tráfico	5	49.100	-1.39		
Característica	Fase 8. Apertura al tráfico	8	0.000	6.97		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	1	0.000	5.94		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	2	0.000	5.94		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	3	0.000	5.94		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	4	0.000	7.76		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	5	0.000	7.76		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	8	0.000	6.18		
Frecuente	Tiempo infinito	1	0.000	5.94		
Frecuente	Tiempo infinito	2	0.000	5.94		
Frecuente	Tiempo infinito	3	0.000	5.94		
Frecuente	Tiempo infinito	4	15.030	-0.22		
Frecuente	Tiempo infinito	5	15.030	-0.22		
Frecuente	Tiempo infinito	8	0.000	6.18	0.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	1	39.078	-0.72		
Característica	Tiempo infinito	2	39.078	-0.72		
Característica	Tiempo infinito	3	39.078	-0.72		
Característica	Tiempo infinito	4	11.022	-0.28		
Característica	Tiempo infinito	5	11.022	-0.28		
Característica	Tiempo infinito	8	13.026	-0.37		

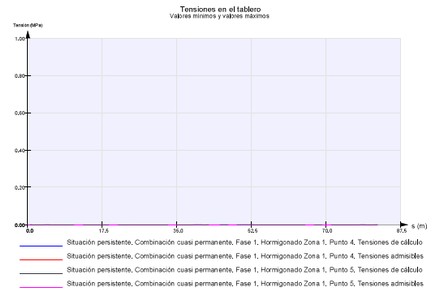
5.5.2. Tensiones E.L. Servicio (incluye acciones variables)

Puntos de control de tensiones :

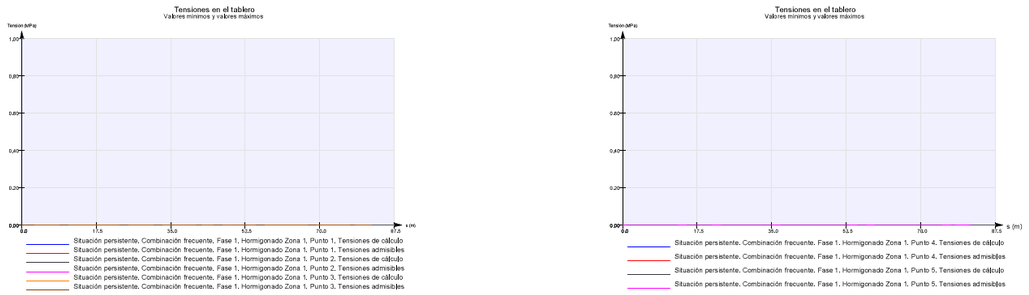


5.5.2.1. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 1. Hormigonado*

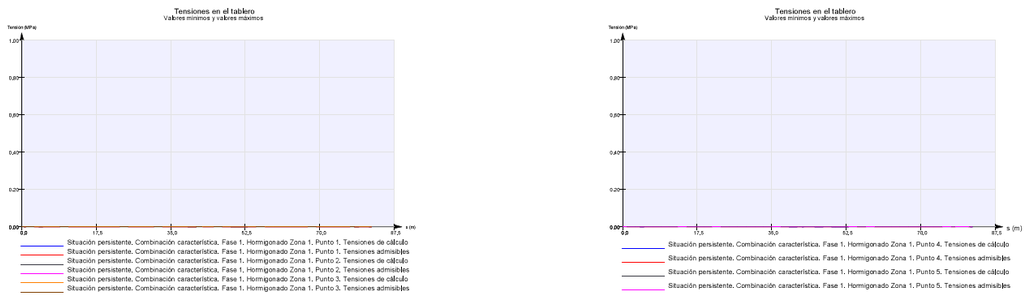




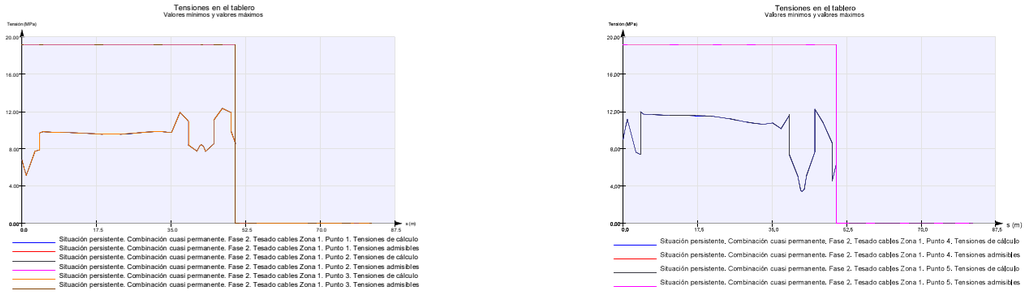
5.5.2.2. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 1. Hormigonado Zona 1*



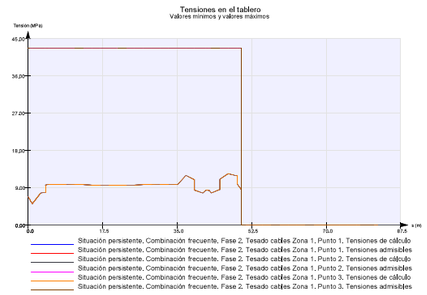
5.5.2.3. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 1. Hormigonado Zona 1*

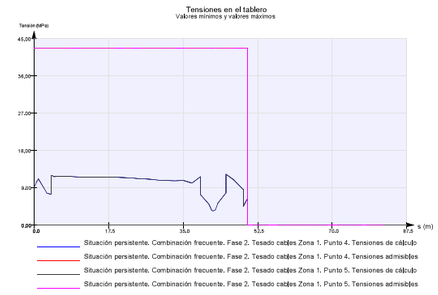


5.5.2.4. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 2. Tesado cables Zona 1*

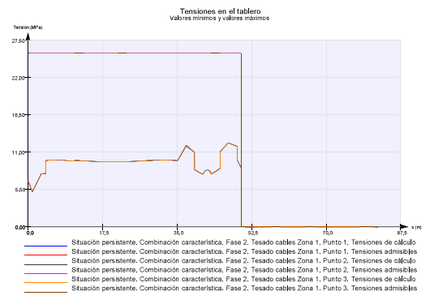


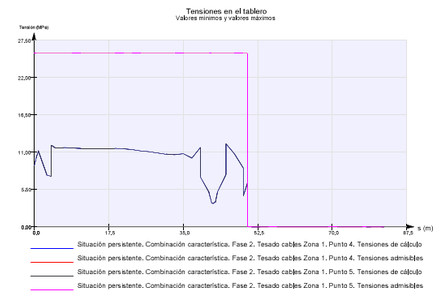
5.5.2.5. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 2. Tesado cables Zona 1*



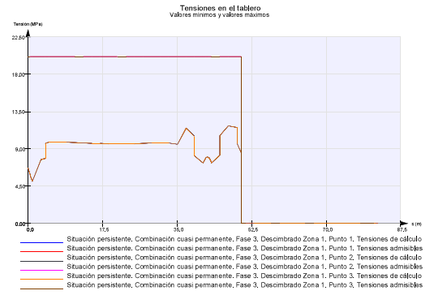


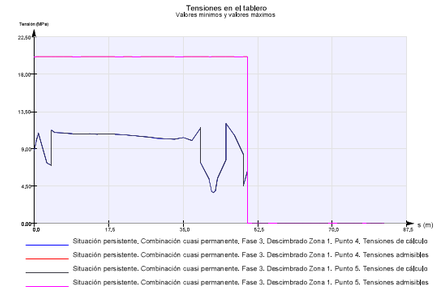
5.5.2.6. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 2. Tesado cables Zona 1*



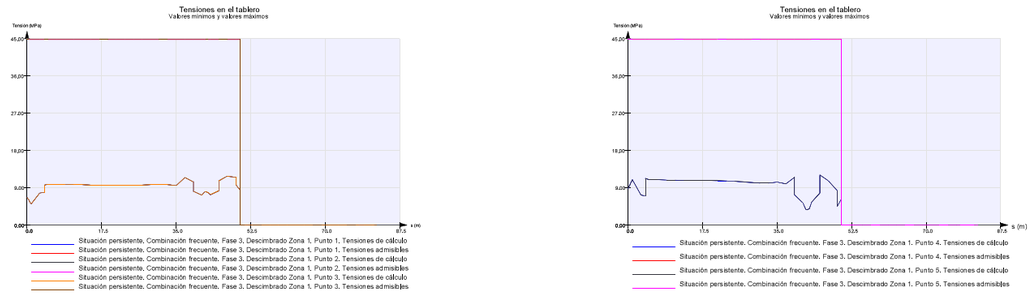


5.5.2.7. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 3. Descimbrado Zona 1*

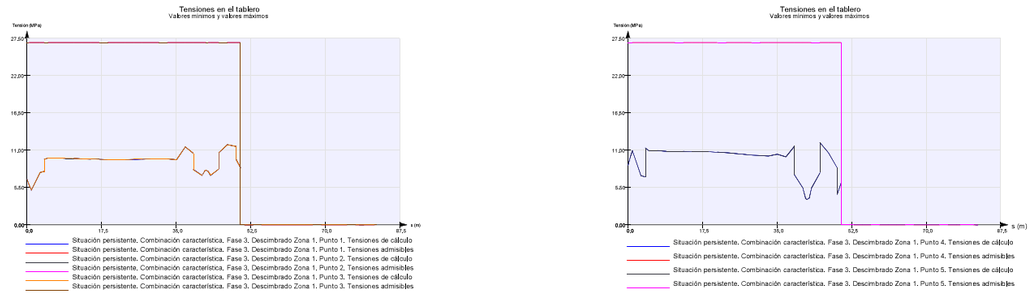




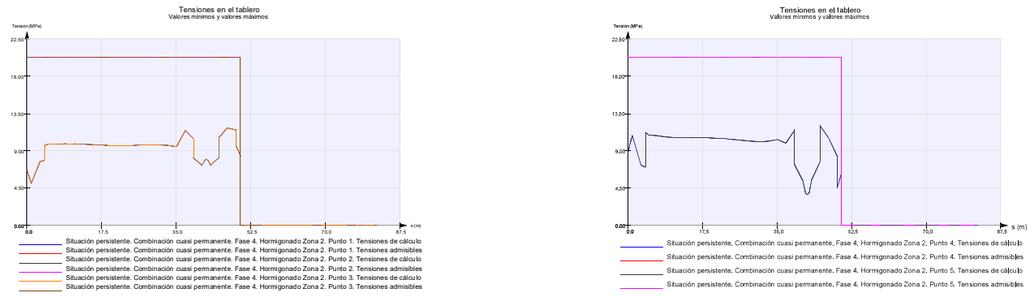
5.5.2.8. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 3. Descimbrado Zona 1*



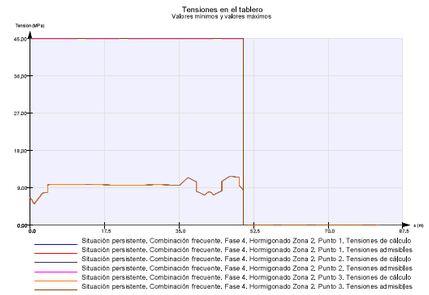
5.5.2.9. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 3. Descimbrado Zona 1*

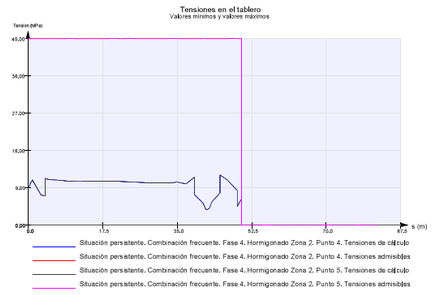


5.5.2.10. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 4. Hormigonado Zona 2*

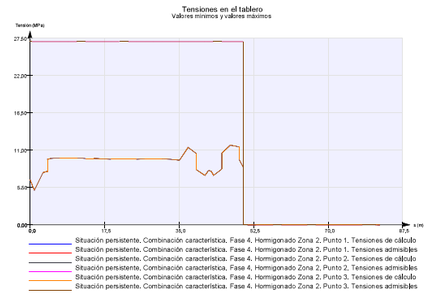


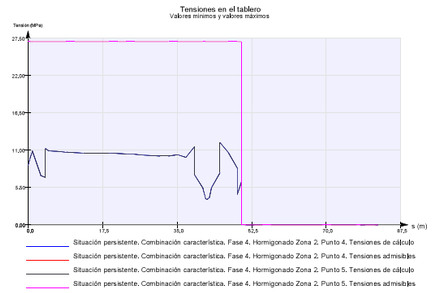
5.5.2.11. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 4. Hormigonado Zona 2*



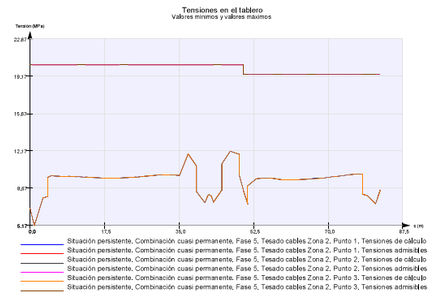


5.5.2.12. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 4. Hormigonado Zona 2*



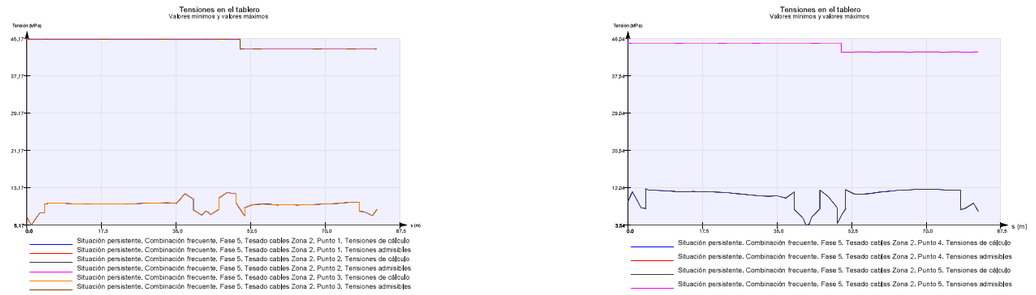


5.5.2.13. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 5. Tesado cables Zona 2*

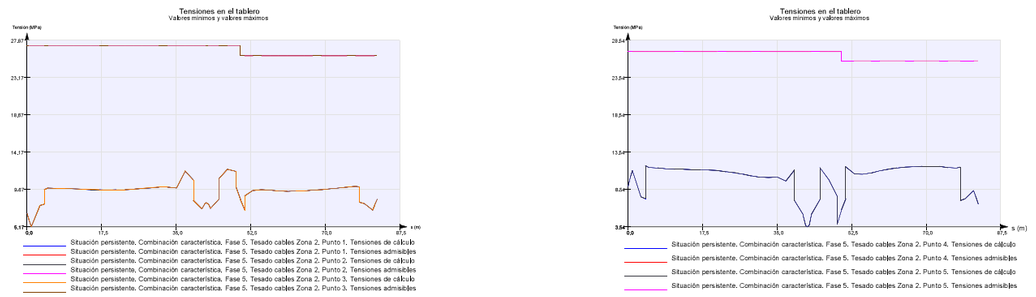




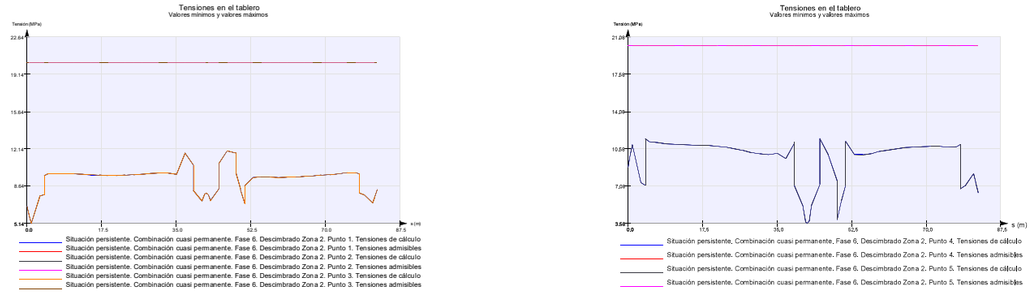
5.5.2.14. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 5. Tesado cables Zona 2*



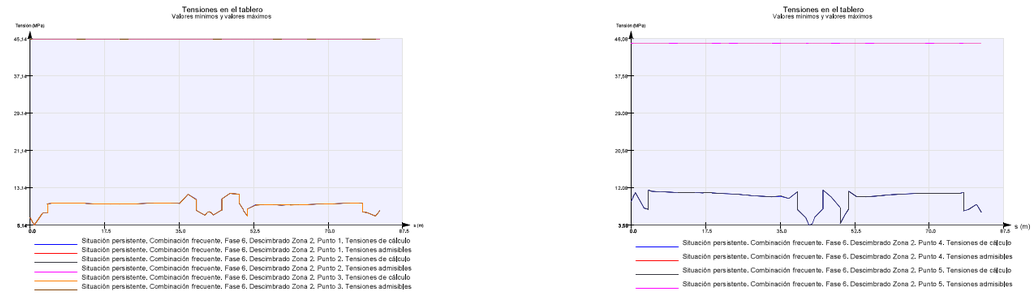
5.5.2.15. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 5. Tesado cables Zona 2*



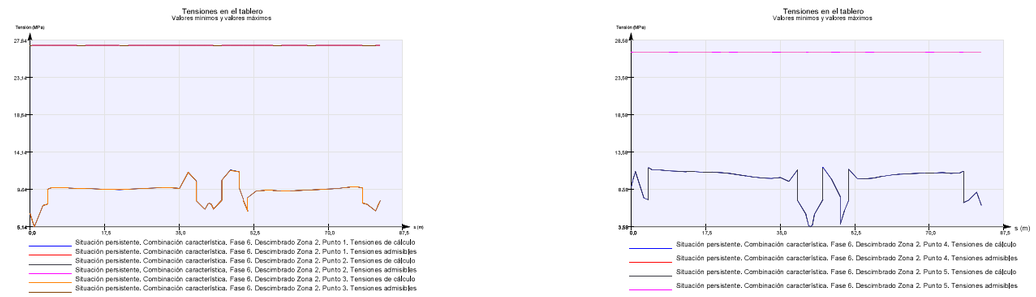
5.5.2.16. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 6. Descimbrado Zona 2*



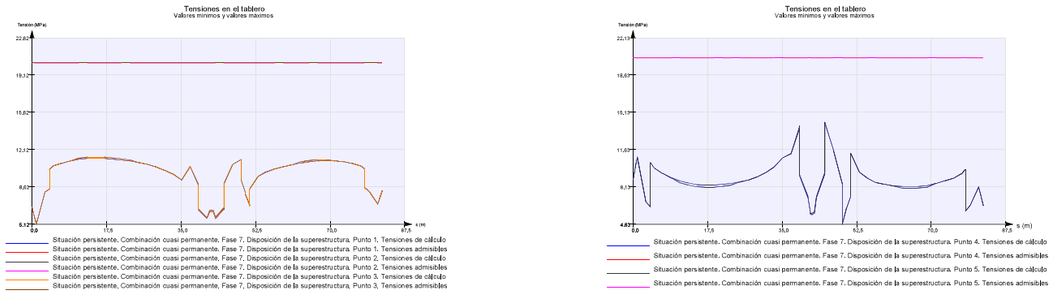
5.5.2.17. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 6. Descimbrado Zona 2*



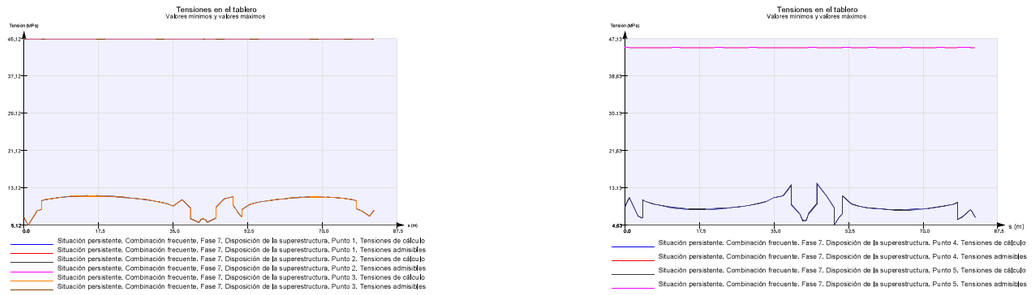
5.5.2.18. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 6. Descimbrado Zona 2*



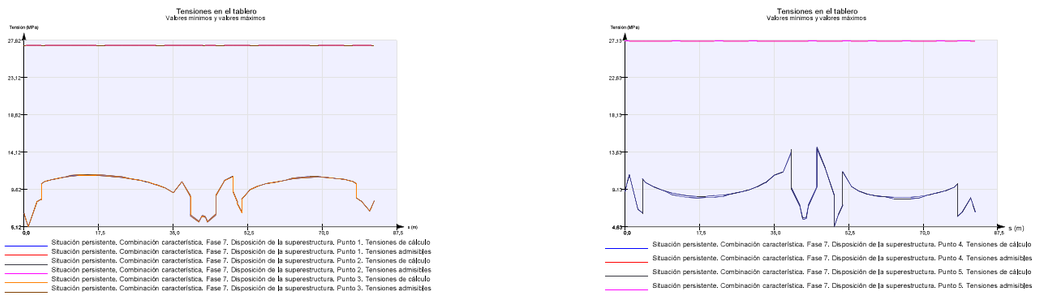
5.5.2.19. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 7. Disposición de la superestructura*



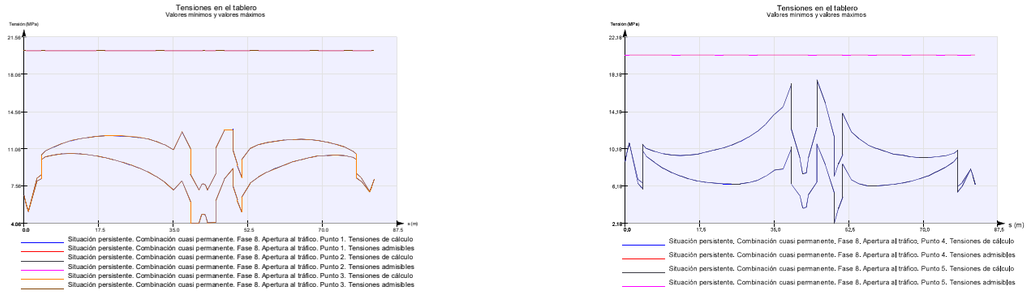
5.5.2.20. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 7. Disposición de la superestructura*



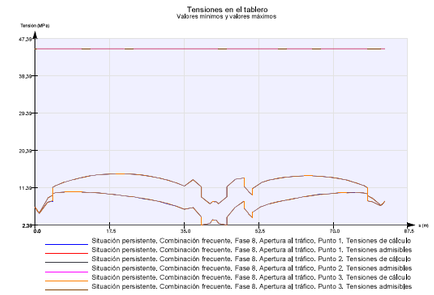
5.5.2.21. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 7. Disposición de la superestructura*

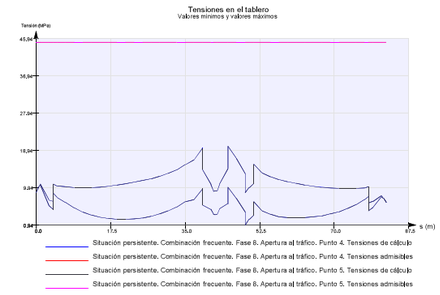


5.5.2.22. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 8. Apertura al tráfico*

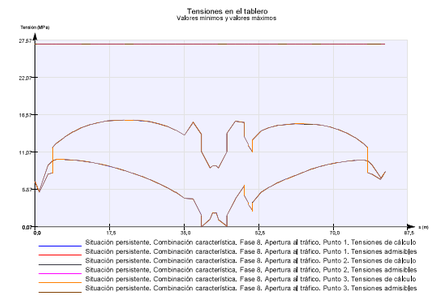


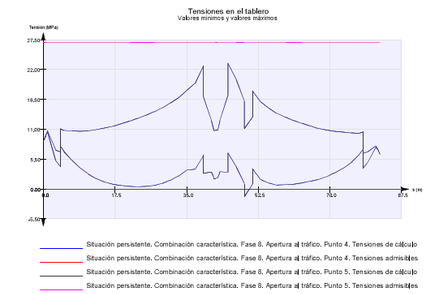
5.5.2.23. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 8. Apertura al tráfico*



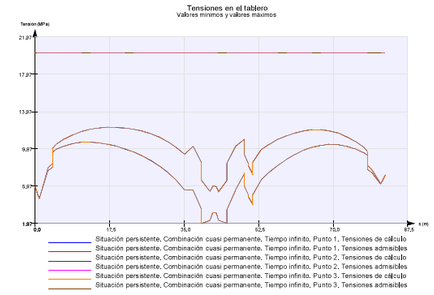


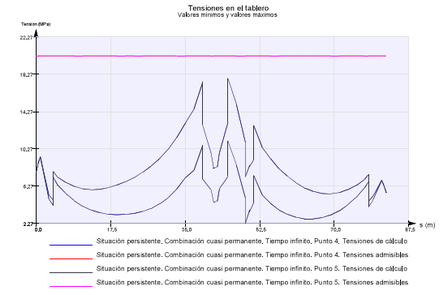
5.5.2.24. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 8. Apertura al tráfico*



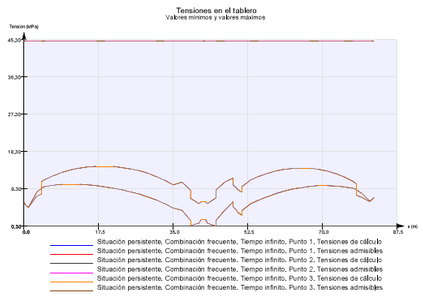


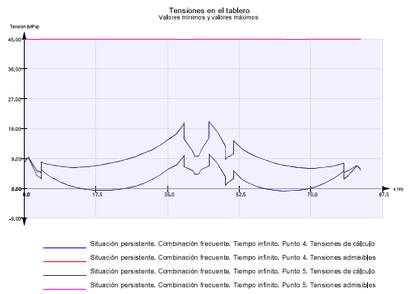
5.5.2.25. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Tiempo infinito*



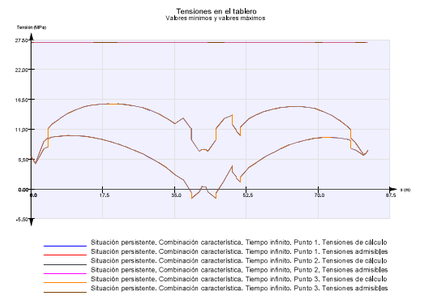


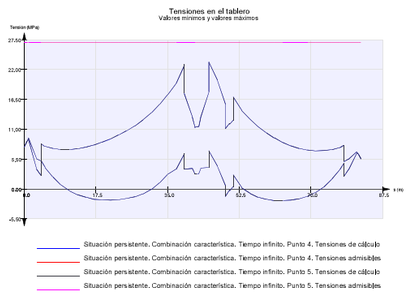
5.5.2.26. *Situación persistente. Combinación frecuente. Tiempo infinito*





5.5.2.27. *Situación persistente. Combinación característica. Tiempo infinito*

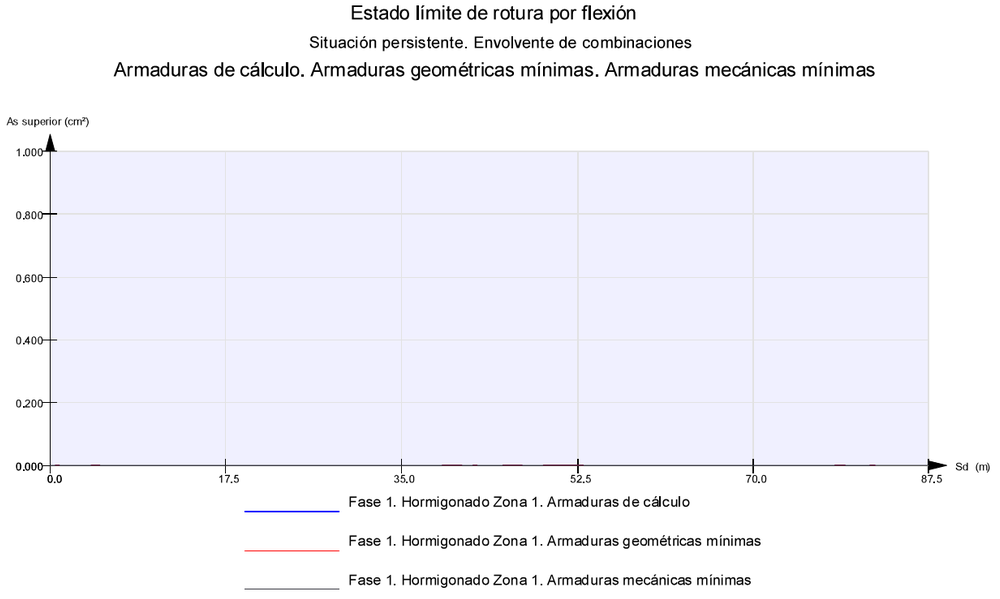




5.6. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Flexión*

5.6.1. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado



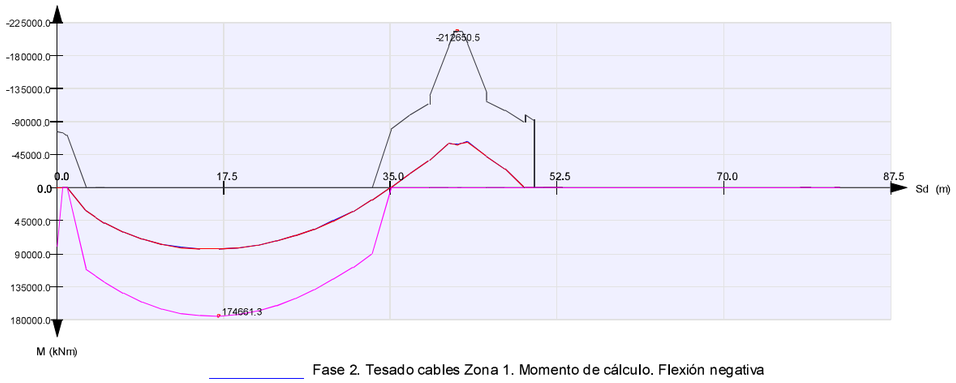


5.6.2. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado cables Zona 1

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 2. Tesado cables Zona 1. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 2. Tesado cables Zona 1. Momento de cálculo. Flexión positiva

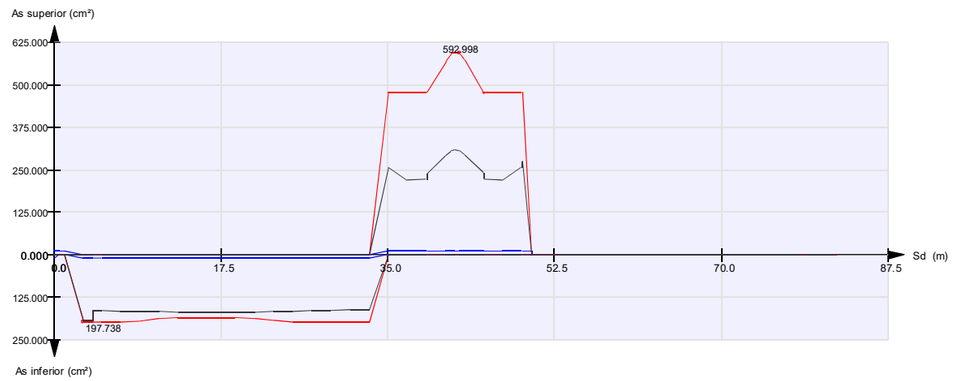
Fase 2. Tesado cables Zona 1. Momento último. Flexión negativa

Fase 2. Tesado cables Zona 1. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 2. Tesado cables Zona 1. Armaduras de cálculo

Fase 2. Tesado cables Zona 1. Armaduras geométricas mínimas

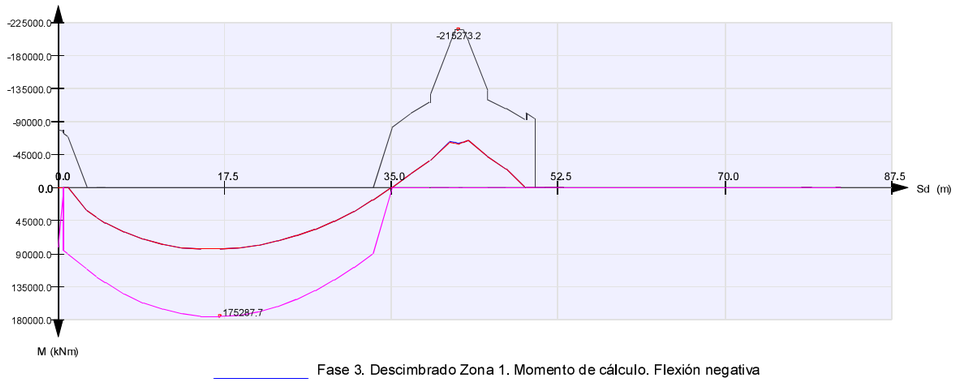
Fase 2. Tesado cables Zona 1. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.3. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Descimbrado Zona 1

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 3. Descimbrado Zona 1. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 3. Descimbrado Zona 1. Momento de cálculo. Flexión positiva

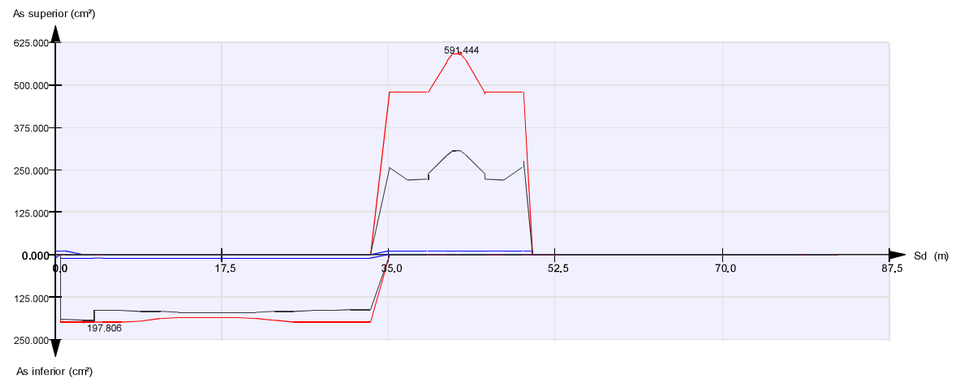
Fase 3. Descimbrado Zona 1. Momento último. Flexión negativa

Fase 3. Descimbrado Zona 1. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 3. Descimbrado Zona 1. Armaduras de cálculo

Fase 3. Descimbrado Zona 1. Armaduras geométricas mínimas

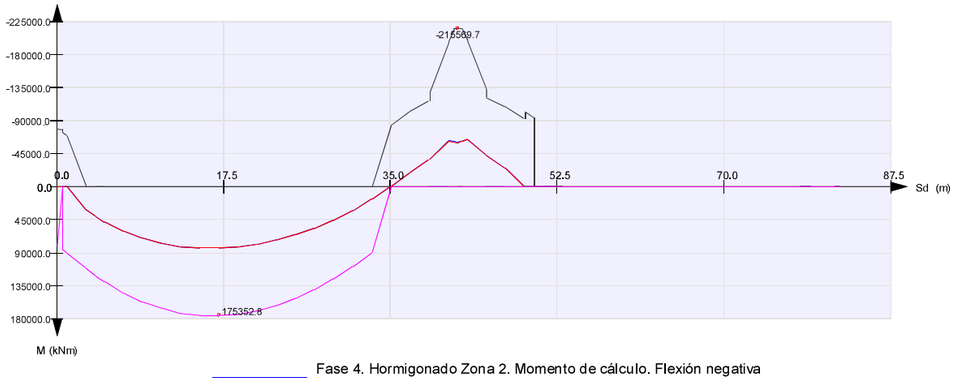
Fase 3. Descimbrado Zona 1. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.4. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Hormigonado Zona 2

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 4. Hormigonado Zona 2. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 4. Hormigonado Zona 2. Momento de cálculo. Flexión positiva

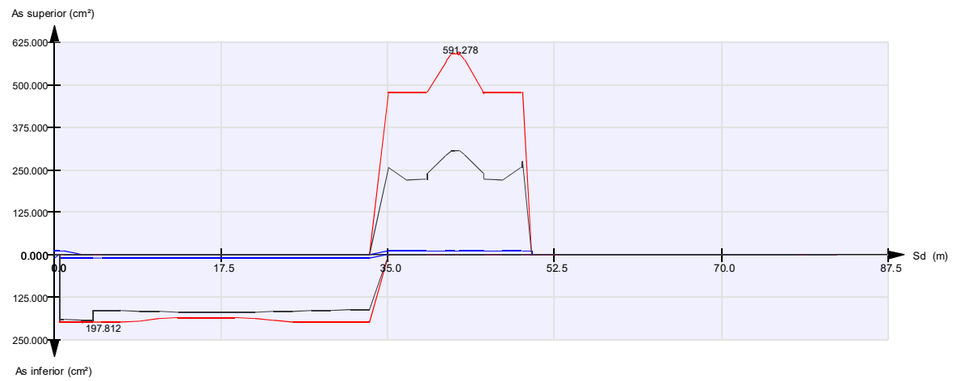
Fase 4. Hormigonado Zona 2. Momento último. Flexión negativa

Fase 4. Hormigonado Zona 2. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 4. Hormigonado Zona 2. Armaduras de cálculo

Fase 4. Hormigonado Zona 2. Armaduras geométricas mínimas

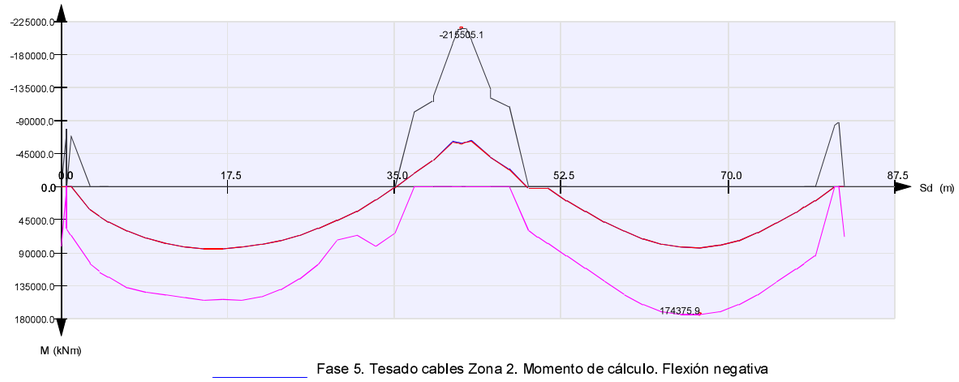
Fase 4. Hormigonado Zona 2. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.5. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 5. Tesado cables Zona 2

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 5. Tesado cables Zona 2. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 5. Tesado cables Zona 2. Momento de cálculo. Flexión positiva

Fase 5. Tesado cables Zona 2. Momento último. Flexión negativa

Fase 5. Tesado cables Zona 2. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 5. Tesado cables Zona 2. Armaduras de cálculo

Fase 5. Tesado cables Zona 2. Armaduras geométricas mínimas

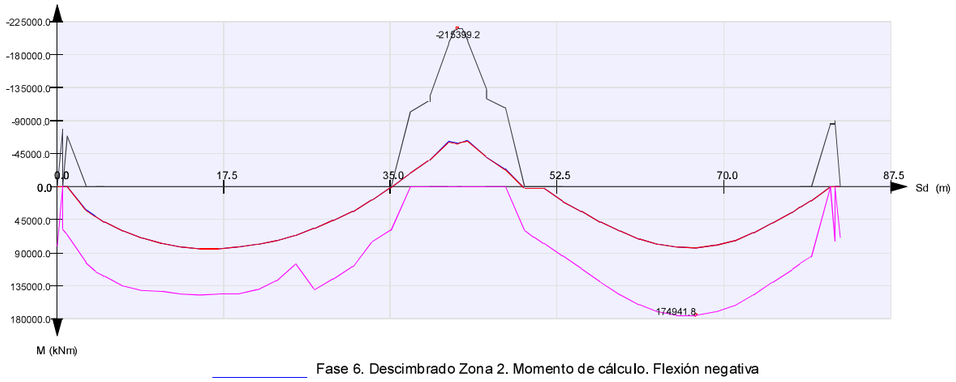
Fase 5. Tesado cables Zona 2. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.6. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 6. Descimbrado Zona 2

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 6. Descimbrado Zona 2. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 6. Descimbrado Zona 2. Momento de cálculo. Flexión positiva

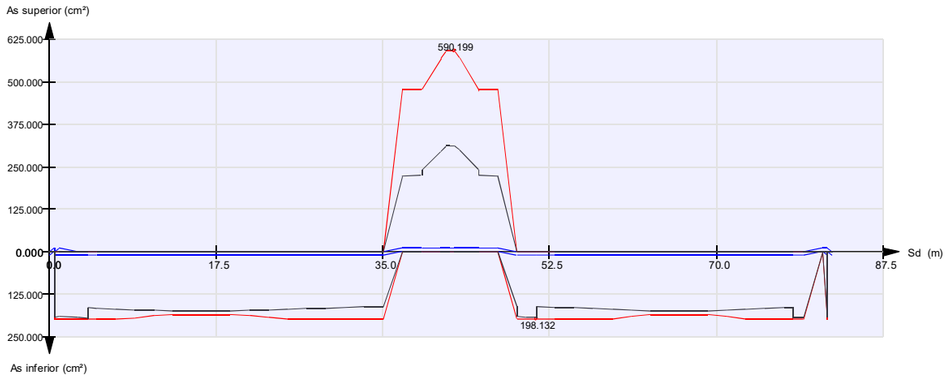
Fase 6. Descimbrado Zona 2. Momento último. Flexión negativa

Fase 6. Descimbrado Zona 2. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 6. Descimbrado Zona 2. Armaduras de cálculo

Fase 6. Descimbrado Zona 2. Armaduras geométricas mínimas

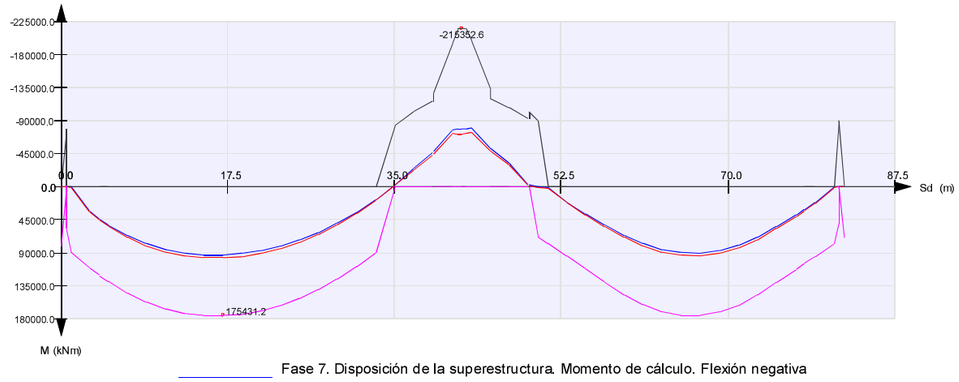
Fase 6. Descimbrado Zona 2. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.7. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 7. Disposición de la superestructura

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 7. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 7. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión positiva

Fase 7. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión negativa

Fase 7. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 7. Disposición de la superestructura. Armaduras de cálculo

Fase 7. Disposición de la superestructura. Armaduras geométricas mínimas

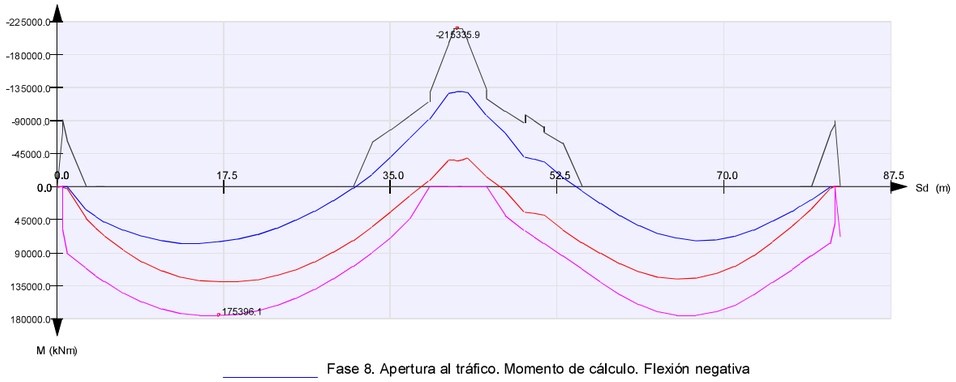
Fase 7. Disposición de la superestructura. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.8. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 8. Apertura al tráfico

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 8. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 8. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión positiva

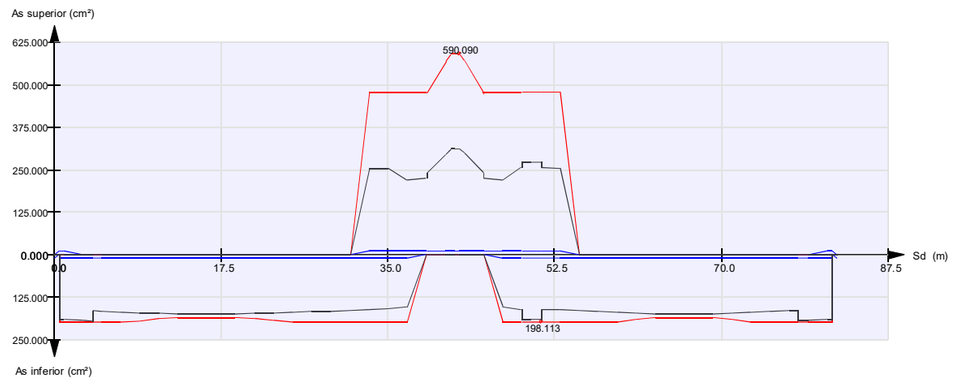
Fase 8. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión negativa

Fase 8. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 8. Apertura al tráfico. Armaduras de cálculo

Fase 8. Apertura al tráfico. Armaduras geométricas mínimas

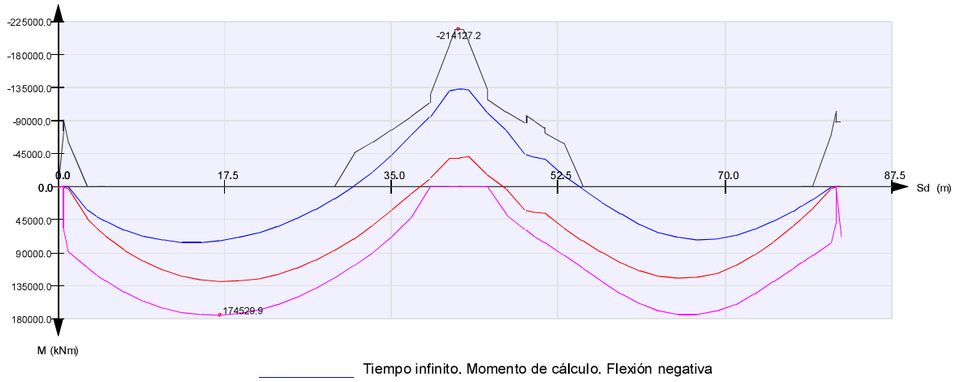
Fase 8. Apertura al tráfico. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.9. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión positiva

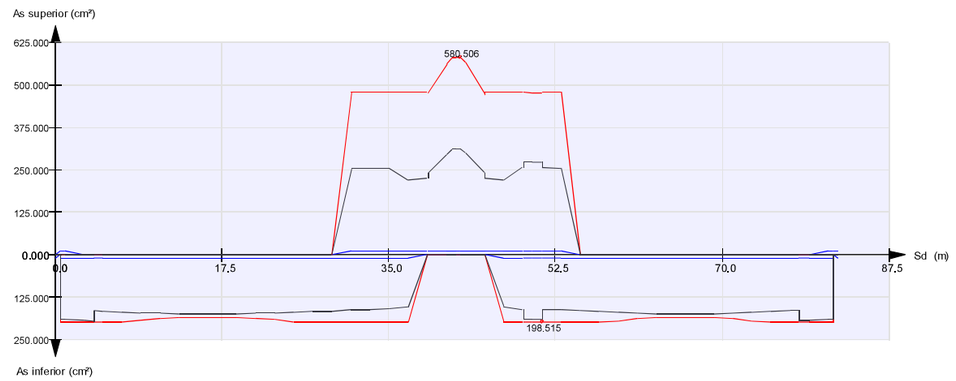
Tiempo infinito. Momento último. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Tiempo infinito. Armaduras de cálculo

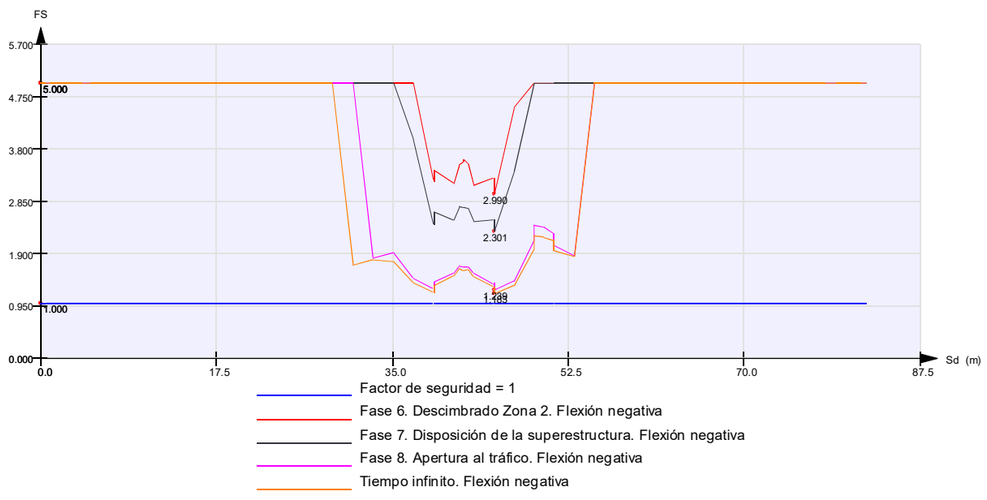
Tiempo infinito. Armaduras geométricas mínimas

Tiempo infinito. Armaduras mecánicas mínimas

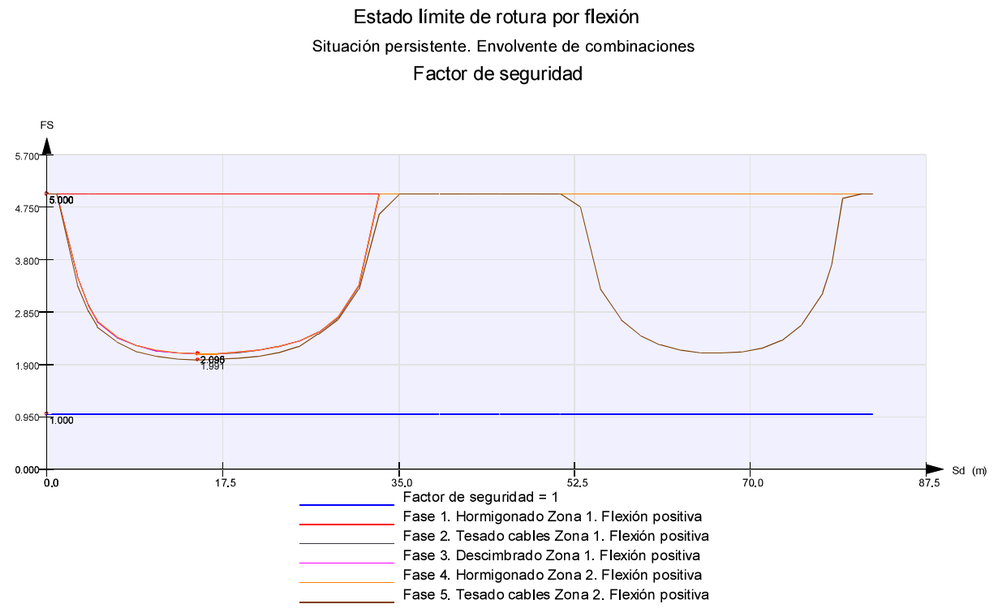
5.6.10. Factores de seguridad

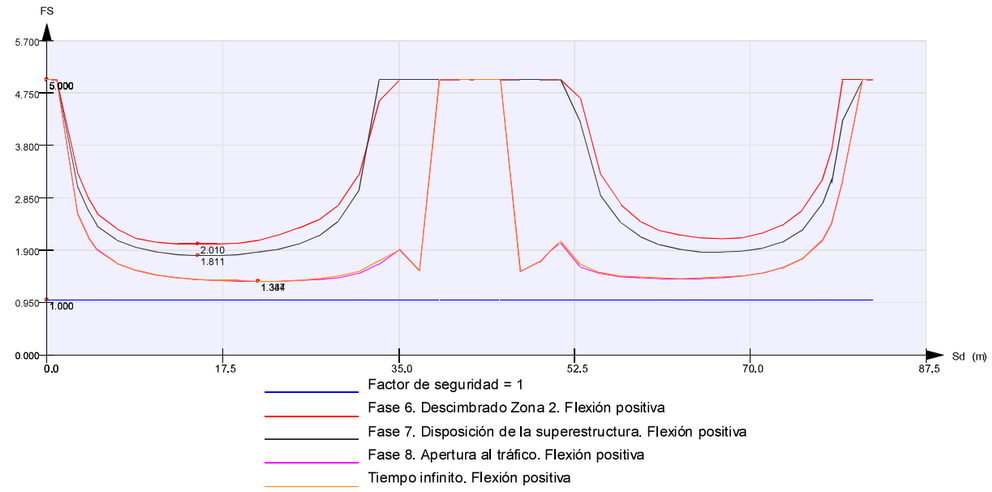
Situación persistente. Envolvente de combinaciones





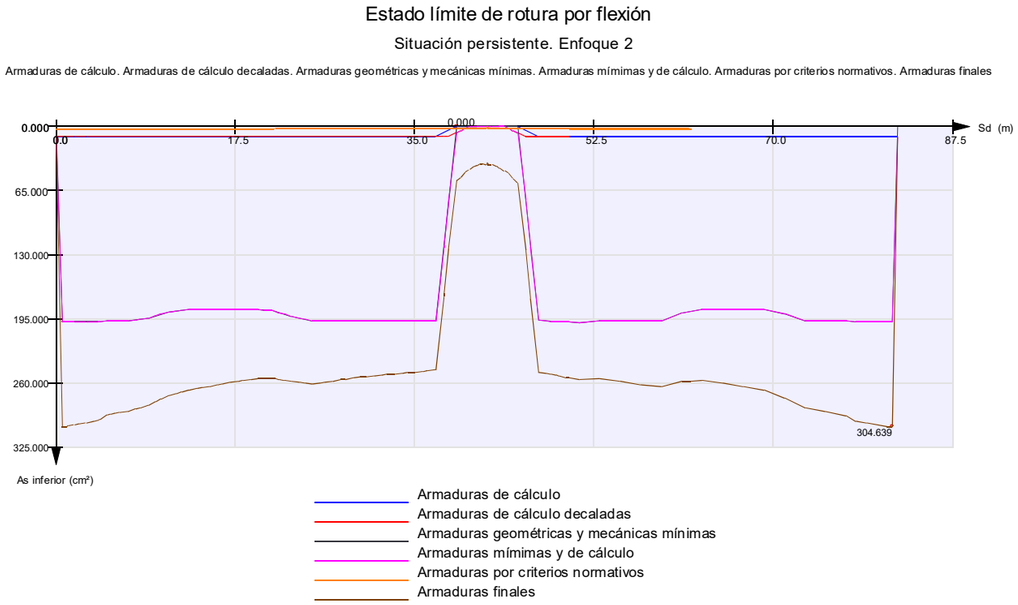
Situación persistente. Envolvente de combinaciones



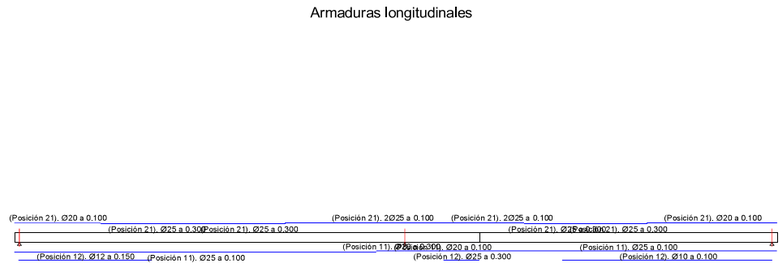


5.6.11. Resultados finales





5.7. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Fisuración*



Armadura inferior

Tramo	Sd_1 (m)	Sd_2 (m)	Armadura
1	0.000	0.475	Ø25 a 0.100 (Posición 11)
2	0.475	14.809	Ø25 a 0.100 (Posición 11) + Ø12 a 0.150 (Posición 12)
3	14.809	39.053	Ø25 a 0.100 (Posición 11)
4	39.053	42.100	Ø20 a 0.300 (Posición 11)
5	42.100	46.279	Ø20 a 0.100 (Posición 11)
6	46.279	50.100	Ø20 a 0.100 (Posición 11) + Ø25 a 0.300 (Posición 12)
7	50.100	59.087	Ø25 a 0.100 (Posición 11)
8	59.087	81.726	Ø25 a 0.100 (Posición 11) + Ø10 a 0.100 (Posición 12)
9	81.726	82.200	Ø25 a 0.100 (Posición 11)

Armadura superior

Tramo	Sd_1 (m)	Sd_2 (m)	Armadura
1	0.000	9.320	Ø20 a 0.100 (Posición 21)
2	9.320	21.325	Ø25 a 0.300 (Posición 21)
3	21.325	29.206	Ø25 a 0.300 (Posición 21)
4	29.206	50.100	2Ø25 a 0.100 (Posición 21)
5	50.100	55.004	2Ø25 a 0.100 (Posición 21)
6	55.004	61.875	Ø25 a 0.300 (Posición 21)
7	61.875	68.189	Ø25 a 0.300 (Posición 21)
8	68.189	82.200	Ø20 a 0.100 (Posición 21)

5.7.1. Armadura inferior

5.7.1.1. *Tramo 4 : Ø16 a 0.200. (Posición 11)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x,d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x,fis}$	:	0.0 kNm

Flector de fisuración, $M_{y, fis}$: 0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$: 0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
x : 0.000 m
y : 0.000 m

Abertura de fisura :
Recubrimiento geométrico, c : 0 mm
Separación entre barras, s : 0 mm
Diámetro de la barra, ϕ : 0 mm
Área efectiva, A_{cef} : 0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq} : 0 mm
Coeficiente k_t : 0.400
Coeficiente k_2 : 0.000
Coeficiente k_3 : 3.400
Coeficiente k_4 : 0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct, eff}$: 0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p, eff}$: 0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s : 0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax} : 0 mm
Deformación $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$: 0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.1.2. *Tramos 1 y 3 : Ø25 a 0.100. (Posición 11)*

Esfuerzos de cálculo :
Axil, N_d : -179.7 kN
Flector, $M_{x, d}$: 110562.4 kNm
Flector, $M_{y, d}$: -14.5 kNm

La sección no fisura.
Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 7.0 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.1.3. *Tramo 2 : Ø25 a 0.100. (Posición 11) + Ø12 a 0.150. (Posición 12)*

Esfuerzos de cálculo :
Axil, N_d : -179.1 kN
Flector, $M_{x, d}$: 106018.5 kNm
Flector, $M_{y, d}$: -10.7 kNm

La sección no fisura.
Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 10.5 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.1.4. *Tramo 5 : Ø20 a 0.100. (Posición 11)*

Esfuerzos de cálculo :
Axil, N_d : 0.0 kN
Flector, $M_{x, d}$: 0.0 kNm
Flector, $M_{y, d}$: 0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :
Axil de fisuración, N_{fis} : 0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x, fis}$: 0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y, fis}$: 0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$: 0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
x : 0.000 m
y : 0.000 m

Abertura de fisura :
Recubrimiento geométrico, c : 0 mm
Separación entre barras, s : 0 mm
Diámetro de la barra, ϕ : 0 mm
Área efectiva, A_{cef} : 0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq} : 0 mm
Coeficiente k_t : 0.400
Coeficiente k_2 : 0.000
Coeficiente k_3 : 3.400
Coeficiente k_4 : 0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct, eff}$: 0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p, eff}$: 0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s : 0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax} : 0 mm
Deformación $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$: 0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.1.5. *Tramo 6 : Ø20 a 0.100. (Posición 11) + Ø25 a 0.300. (Posición 12)*

Esfuerzos de cálculo :
Axil, N_d : -149.3 kN
Flector, $M_{x, d}$: 13384.6 kNm
Flector, $M_{y, d}$: 12.3 kNm

La sección no fisura.
Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 23.9 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.1.6. *Tramos 7 y 9 : Ø25 a 0.100. (Posición 11)*

Esfuerzos de cálculo :
Axil, N_d : -148.3 kN
Flector, $M_{x, d}$: 68950.9 kNm
Flector, $M_{y, d}$: 8.1 kNm

La sección no fisura.
Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 17.8 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.1.7. *Tramo 8 : Ø25 a 0.100. (Posición 11) + Ø10 a 0.100. (Posición 12)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-148.6	kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	106920.4	kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	5.0	kNm

La sección no fisura.

Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 5.8 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2. Armadura superior

5.7.2.1. *Tramo 2 : Ø25 a 0.300. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0	kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	0.0	kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	0.0	kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0	kN
Flector de fisuración, $M_{x,\,fis}$	:	0.0	kNm
Flector de fisuración, $M_{y,\,fis}$	:	0.0	kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0	MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000	m
y	:	0.000	m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0	mm
Separación entre barras, s	:	0	mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0	mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0	cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0	mm
Coeficiente k_t	:	0.400	
Coeficiente k_2	:	0.000	
Coeficiente k_3	:	3.400	
Coeficiente k_4	:	0.425	

Resistencia a tracción, $f_{ct,\,eff}$	:	0.0	MPa
Cuantía $\rho_{p,\,eff}$	:	0.000	
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0	MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0	mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000	

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.2. *Tramo 1 : Ø20 a 0.100. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-128.7	kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	551.9	kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	-0.6	kNm

La sección no fisura.

Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 27.6 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.3. *Tramo 3 : Ø25 a 0.300. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0	kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	0.0	kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	0.0	kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0	kN
Flector de fisuración, $M_{x,\,fis}$	:	0.0	kNm
Flector de fisuración, $M_{y,\,fis}$	:	0.0	kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0	MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000	m
y	:	0.000	m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0	mm
Separación entre barras, s	:	0	mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0	mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0	cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0	mm
Coeficiente k_t	:	0.400	
Coeficiente k_2	:	0.000	
Coeficiente k_3	:	3.400	
Coeficiente k_4	:	0.425	

Resistencia a tracción, $f_{ct,\,eff}$	:	0.0	MPa
Cuantía $\rho_{p,\,eff}$	:	0.000	
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0	MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0	mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000	

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.4. *Tramo 4 : 2Ø25 a 0.100. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-111.3	kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	-99336.6	kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	-22.9	kNm

La sección no fisura.

Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 10.4 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.5. *Tramo 6 : Ø25 a 0.300. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0	kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	0.0	kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	0.0	kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0	kN
Flector de fisuración, $M_{x,\,fis}$	:	0.0	kNm
Flector de fisuración, $M_{y,\,fis}$	:	0.0	kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0	MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
x : 0.000 m
y : 0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0	mm
Separación entre barras, s	:	0	mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0	mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0	cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0	mm
Coeficiente k_t	:	0.400	
Coeficiente k_2	:	0.000	
Coeficiente k_3	:	3.400	
Coeficiente k_4	:	0.425	

Resistencia a tracción, $f_{ct, eff}$	:	0.0	MPa
Cuantía $\rho_{p, eff}$	:	0.000	
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0	MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0	mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000	

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.6. *Tramo 5 : 2Ø25 a 0.100. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-116.0	kN
Flector, $M_{x, d}$	:	-17441.6	kNm
Flector, $M_{y, d}$	:	-14.6	kNm

La sección no fisura.
Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 24.4 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.7. *Tramo 7 : Ø25 a 0.300. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0	kN
Flector, $M_{x, d}$	:	0.0	kNm
Flector, $M_{y, d}$	:	0.0	kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0	kN
Flector de fisuración, $M_{x, fis}$	:	0.0	kNm
Flector de fisuración, $M_{y, fis}$	:	0.0	kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0	MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
x : 0.000 m
y : 0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0	mm
Separación entre barras, s	:	0	mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0	mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0	cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0	mm
Coeficiente k_t	:	0.400	
Coeficiente k_2	:	0.000	
Coeficiente k_3	:	3.400	
Coeficiente k_4	:	0.425	

Resistencia a tracción, $f_{ct, eff}$	:	0.0	MPa
Cuantía $\rho_{p, eff}$	:	0.000	
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0	MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0	mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000	

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.8. *Tramo 8 : Ø20 a 0.100. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-172.7	kN
Flector, $M_{x, d}$	:	400.8	kNm
Flector, $M_{y, d}$	:	-0.1	kNm

La sección no fisura.
Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 29.2 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.8. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Cortante - Torsión*

5.8.1. Cortante - Torsión

Esfuerzos mayorados y esfuerzos resistentes:

b_w	:	Ancho efectivo a cortante
d	:	Canto útil
z	:	Brazo mecánico
V_{Ed}	:	Cortante de cálculo (incluye isostáticos de postesado)
V_{ccd}	:	Cortante resistido por el efecto de canto variable
T_{Ed}	:	Torsor de cálculo
σ_{cp}	:	Tensión media de compresión
$V_{Rd\ max}$	:	Cortante máximo resistido por el hormigón
$T_{Rd\ max}$	:	Torsor máximo resistido por el hormigón
$V_{Ed\ ef}$	:	Cortante efectivo de cálculo (V_{Ed} - V_{ccd})
Verificación	:	T_{Ed} / $T_{Rd\ max}$ + $V_{Ed\ ef}$ / $V_{Rd\ max}$

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)

No hay valores

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple

No hay valores

Esfuerzos mayorados y esfuerzos resistentes:

b_w	:	Ancho efectivo a cortante
d	:	Canto útil
z	:	Brazo mecánico
V_{Ed}	:	Cortante de cálculo (incluye isostáticos de postesado)
V_{ccd}	:	Cortante resistido por el efecto de canto variable
T_{Ed}	:	Torsor de cálculo
σ_{cp}	:	Tensión media de compresión
$V_{Rd\ max}$	:	Cortante máximo resistido por el hormigón
$T_{Rd\ max}$	:	Torsor máximo resistido por el hormigón
$V_{Ed\ ef}$	:	Cortante efectivo de cálculo (V_{Ed} - V_{ccd})
Verificación	:	T_{Ed} / $T_{Rd\ max}$ + $V_{Ed\ ef}$ / $V_{Rd\ max}$

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado Zona 1

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)

No hay valores

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple

No hay valores

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado cables Zona 1

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.163	1.730	1.557	8816.1	0.0	-0.0	7.49
2	0.550	5.125	1.730	1.557	9076.0	0.0	0.0	7.49
3	0.550	5.125	1.730	1.557	8854.7	0.0	-0.8	7.48
4	1.002	5.093	1.730	1.557	9068.4	0.0	-0.8	7.48
6	3.006	4.959	1.730	1.557	-7515.9	0.0	0.0	7.46
8	4.100	4.891	1.730	1.557	-939.5	0.0	0.8	7.45
9	4.100	1.307	1.730	1.557	-939.5	0.0	0.8	10.14
10	5.010	1.505	1.730	1.557	-1261.5	0.0	0.0	10.12
12	7.014	1.952	1.730	1.557	-401.2	0.0	1.8	10.09
14	9.018	1.480	1.730	1.557	-427.9	0.0	1.9	10.06
16	11.022	1.642	1.730	1.557	-301.5	0.0	2.0	10.03
18	13.026	1.856	1.730	1.557	-200.5	0.0	0.2	9.99
20	15.030	1.978	1.730	1.557	-158.4	0.0	0.1	9.96
22	17.034	1.992	1.730	1.557	134.8	0.0	-0.1	9.93
24	19.038	1.920	1.730	1.557	-66.9	0.0	-0.3	9.90
26	21.042	1.760	1.730	1.557	-127.0	0.0	-0.5	9.87
28	23.046	1.511	1.730	1.557	-181.1	0.0	-1.2	9.85
30	25.050	1.312	1.730	1.557	-239.8	0.0	-2.0	9.82
32	27.054	1.407	1.730	1.557	-292.7	0.0	-3.1	9.80
34	29.058	1.324	1.730	1.557	-291.0	0.0	-4.3	9.78
36	31.062	1.456	1.730	1.557	-223.5	0.0	-4.2	9.76
38	33.066	1.606	1.730	1.557	-70.4	0.0	-4.8	9.74
40	35.070	1.775	1.730	1.557	290.3	0.0	1.5	9.73
42	37.074	1.954	1.730	1.557	1742.1	0.0	1.3	10.70
44	39.078	2.084	1.730	1.557	4552.6	0.0	0.8	10.76
46	39.100	2.084	1.730	1.557	6624.0	0.0	0.7	10.76
47	39.100	5.678	1.730	1.557	6624.1	0.0	0.7	7.71
48	41.082	5.658	2.196	1.977	10707.6	0.0	0.1	6.35
50	41.650	5.655	2.330	2.097	-3330.1	0.0	0.0	6.06
52	42.100	5.656	2.330	2.097	-2380.2	0.0	0.0	6.07
53	42.100	5.656	2.330	2.097	4038.9	0.0	0.0	6.07
54	42.550	5.656	2.330	2.097	4799.2	0.0	0.0	6.09
56	43.086	5.662	2.204	1.983	5624.8	0.0	0.0	6.40
58	45.090	5.678	1.732	1.559	-6758.5	0.0	-0.0	7.92
60	45.100	5.678	1.730	1.557	-5813.8	0.0	0.1	7.93
61	45.100	2.103	1.730	1.557	-5813.7	0.0	-0.0	11.07
62	47.094	1.930	1.730	1.557	-531.1	0.0	-0.0	11.16
64	49.098	1.685	1.730	1.557	-4822.8	0.0	-0.0	10.18
66	49.100	1.685	1.730	1.557	7197.3	0.0	-0.0	10.19
67	49.100	5.283	1.730	1.557	7197.4	0.0	0.0	7.48
68	50.100	5.165	1.730	1.557	7404.6	0.0	-0.0	7.50

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	61536.1	53398.3	8816.1	0.143	Sí
2	0.550	61087.1	53398.3	9076.0	0.149	Sí
3	0.550	61083.2	53398.3	8854.7	0.145	Sí
4	1.002	60704.1	53398.3	9068.4	0.149	Sí
6	3.006	59108.7	53398.3	7515.9	0.127	Sí
8	4.100	58295.9	53398.3	939.5	0.016	Sí
9	4.100	15578.6	46521.6	939.5	0.060	Sí
10	5.010	17939.5	46521.6	1261.5	0.070	Sí
12	7.014	23263.0	46521.6	401.2	0.017	Sí
14	9.018	17641.3	46521.6	427.9	0.024	Sí
16	11.022	19571.7	46521.6	301.5	0.015	Sí
18	13.026	22127.7	46521.6	200.5	0.009	Sí
20	15.030	23581.7	46521.6	158.4	0.007	Sí
22	17.034	23744.3	46521.6	134.8	0.006	Sí
24	19.038	22889.3	46521.6	66.9	0.003	Sí
26	21.042	20983.2	46521.6	127.0	0.006	Sí
28	23.046	18004.5	46521.6	181.1	0.010	Sí
30	25.050	15638.7	46521.6	239.8	0.015	Sí
32	27.054	16768.6	46521.6	292.7	0.018	Sí
34	29.058	15780.7	46521.6	291.0	0.019	Sí
36	31.062	17354.3	46521.6	223.5	0.013	Sí
38	33.066	19144.2	46521.6	70.4	0.004	Sí
40	35.070	21154.3	46521.6	290.3	0.014	Sí
42	37.074	23291.6	46521.6	1742.1	0.075	Sí
44	39.078	24839.7	46521.6	4552.6	0.183	Sí
46	39.100	24840.0	46521.6	6624.0	0.267	Sí
47	39.100	67675.5	53525.7	6624.1	0.098	Sí
48	41.082	83806.7	79029.0	10707.6	0.128	Sí
50	41.650	88105.0	86748.4	3330.1	0.038	Sí
52	42.100	88166.2	86930.8	2380.2	0.027	Sí
53	42.100	88173.0	86937.5	4038.9	0.046	Sí
54	42.550	88212.0	86976.0	4799.2	0.054	Sí
56	43.086	84267.0	79902.1	5624.8	0.067	Sí
58	45.090	67766.3	53653.3	6758.5	0.100	Sí
60	45.100	67675.5	53525.8	5813.8	0.086	Sí
61	45.100	25060.9	46521.6	5813.7	0.232	Sí
62	47.094	23007.0	46521.6	531.1	0.023	Sí
64	49.098	20082.7	46521.6	4822.8	0.240	Sí
66	49.100	20079.9	46521.6	7197.3	0.358	Sí
67	49.100	62970.9	53398.3	7197.4	0.114	Sí
68	50.100	61559.7	53398.3	7404.6	0.120	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Descimbrado Zona 1

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.163	1.730	1.557	8673.7	0.0	-0.0	7.37
2	0.550	5.125	1.730	1.557	8932.9	0.0	0.0	7.37
3	0.550	5.125	1.730	1.557	8686.4	0.0	-1.0	7.36
4	1.002	5.093	1.730	1.557	8898.5	0.0	-1.0	7.36
6	3.006	4.959	1.730	1.557	-7744.6	0.0	0.1	7.35
8	4.100	4.891	1.730	1.557	-1052.9	0.0	0.7	7.34
9	4.100	1.307	1.730	1.557	-1092.0	0.0	0.8	9.93
10	5.010	1.505	1.730	1.557	-1400.8	0.0	0.0	9.92
12	7.014	1.955	1.730	1.557	-509.6	0.0	1.7	9.89
14	9.018	1.480	1.730	1.557	-486.2	0.0	1.8	9.86
16	11.022	1.643	1.730	1.557	-351.4	0.0	1.9	9.83
18	13.026	1.859	1.730	1.557	-236.6	0.0	0.2	9.80
20	15.030	1.977	1.730	1.557	-174.0	0.0	0.1	9.76
22	17.034	1.990	1.730	1.557	137.6	0.0	-0.1	9.73
24	19.038	1.920	1.730	1.557	-50.5	0.0	-0.3	9.71
26	21.042	1.763	1.730	1.557	-87.4	0.0	-0.5	9.69
28	23.046	1.513	1.730	1.557	-118.4	0.0	-1.1	9.66
30	25.050	1.314	1.730	1.557	-156.0	0.0	-1.9	9.63
32	27.054	1.406	1.730	1.557	-190.4	0.0	-2.9	9.62
34	29.058	1.326	1.730	1.557	-171.3	0.0	-4.2	9.60
36	31.062	1.457	1.730	1.557	-96.5	0.0	-4.1	9.58

38	33.066	1.606	1.730	1.557	127.5	0.0	-4.6	9.57
40	35.070	1.775	1.730	1.557	437.8	0.0	1.3	9.55
42	37.074	1.954	1.730	1.557	2120.4	0.0	1.2	10.48
44	39.078	2.084	1.730	1.557	4587.5	0.0	0.7	10.55
46	39.100	2.084	1.730	1.557	7777.0	0.0	0.7	10.54
47	39.100	5.678	1.730	1.557	7751.0	0.0	0.7	7.59
48	41.082	5.658	2.196	1.977	11785.8	0.0	0.1	6.27
50	41.650	5.655	2.330	2.097	-3358.5	0.0	-0.0	5.98
52	42.100	5.656	2.330	2.097	-2418.1	0.0	0.0	5.99
53	42.100	5.656	2.330	2.097	4009.4	0.0	0.0	5.99
54	42.550	5.656	2.330	2.097	4762.9	0.0	0.0	6.01
56	43.086	5.662	2.204	1.983	5581.6	0.0	0.0	6.31
58	45.090	5.706	1.732	1.559	-7931.3	0.0	-0.0	7.80
60	45.100	5.707	1.730	1.557	-5689.8	0.0	0.2	7.81
61	45.100	2.103	1.730	1.557	-5705.6	0.0	-0.0	10.84
62	47.094	1.930	1.730	1.557	-531.4	0.0	-0.1	10.92
64	49.098	1.685	1.730	1.557	-5072.4	0.0	-0.0	9.97
66	49.100	1.685	1.730	1.557	7041.4	0.0	-0.0	9.98
67	49.100	5.283	1.730	1.557	7077.5	0.0	0.0	7.36
68	50.100	5.165	1.730	1.557	7284.7	0.0	-0.0	7.38

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	63801.7	55364.3	8673.7	0.136	Sí
2	0.550	63326.0	55355.5	8932.9	0.141	Sí
3	0.550	63314.7	55349.1	8686.4	0.137	Sí
4	1.002	62912.2	55340.7	8898.5	0.141	Sí
6	3.006	61239.5	55323.2	7744.6	0.126	Sí
8	4.100	60381.6	55308.8	1052.9	0.017	Sí
9	4.100	16189.1	48344.7	1092.0	0.067	Sí
10	5.010	18642.6	48344.7	1400.8	0.075	Sí
12	7.014	24212.0	48344.7	509.6	0.021	Sí
14	9.018	18330.8	48344.7	486.2	0.027	Sí
16	11.022	20354.2	48344.7	351.4	0.017	Sí
18	13.026	23022.1	48344.7	236.6	0.010	Sí
20	15.030	24487.1	48344.7	174.0	0.007	Sí
22	17.034	24650.3	48344.7	137.6	0.006	Sí
24	19.038	23785.7	48344.7	50.5	0.002	Sí
26	21.042	21832.8	48344.7	87.4	0.004	Sí
28	23.046	18746.5	48344.7	118.4	0.006	Sí
30	25.050	16271.8	48344.7	156.0	0.010	Sí
32	27.054	17421.2	48344.7	190.4	0.011	Sí
34	29.058	16428.8	48344.7	171.3	0.011	Sí
36	31.062	18046.0	48344.7	96.5	0.005	Sí
38	33.066	19894.4	48344.7	127.5	0.007	Sí
40	35.070	21983.3	48344.7	437.8	0.020	Sí
42	37.074	24204.4	48344.7	2120.4	0.088	Sí
44	39.078	25813.1	48344.7	4587.5	0.178	Sí
46	39.100	25813.5	48344.7	7777.0	0.301	Sí
47	39.100	70327.6	55623.3	7751.0	0.110	Sí
48	41.082	86131.2	81220.9	11785.8	0.137	Sí
50	41.650	90578.8	89184.1	3358.5	0.037	Sí
52	42.100	90637.1	89367.1	2418.1	0.027	Sí
53	42.100	90646.1	89376.0	4009.4	0.044	Sí
54	42.550	90684.5	89413.8	4762.9	0.053	Sí
56	43.086	86594.1	82108.7	5581.6	0.064	Sí
58	45.090	70769.8	55755.9	7931.3	0.112	Sí
60	45.100	70686.7	55623.4	5689.8	0.080	Sí
61	45.100	26043.0	48344.7	5705.6	0.219	Sí
62	47.094	23908.6	48344.7	531.4	0.022	Sí
64	49.098	20869.8	48344.7	5072.4	0.243	Sí
66	49.100	20866.8	48344.7	7041.4	0.337	Sí
67	49.100	65271.0	55348.8	7077.5	0.108	Sí
68	50.100	63838.0	55374.6	7284.7	0.114	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Hormigonado Zona 2

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)

1	0.000	5.163	1.730	1.557	8661.0	0.0	-0.0	7.36
2	0.550	5.125	1.730	1.557	8919.9	0.0	0.0	7.36
3	0.550	5.125	1.730	1.557	8673.5	0.0	-1.0	7.35
4	1.002	5.093	1.730	1.557	8885.3	0.0	-1.0	7.35
6	3.006	4.959	1.730	1.557	-7756.0	0.0	0.1	7.34
8	4.100	4.891	1.730	1.557	-1063.1	0.0	0.7	7.33
9	4.100	1.307	1.730	1.557	-1107.7	0.0	0.7	9.91
10	5.010	1.505	1.730	1.557	-1415.2	0.0	0.0	9.90
12	7.014	1.955	1.730	1.557	-521.1	0.0	1.7	9.87
14	9.018	1.480	1.730	1.557	-494.7	0.0	1.8	9.84
16	11.022	1.643	1.730	1.557	-357.2	0.0	1.8	9.81
18	13.026	1.859	1.730	1.557	-239.9	0.0	0.2	9.78
20	15.030	1.977	1.730	1.557	-175.1	0.0	0.1	9.75
22	17.034	1.990	1.730	1.557	138.1	0.0	-0.1	9.72
24	19.038	1.920	1.730	1.557	-48.2	0.0	-0.3	9.69
26	21.042	1.763	1.730	1.557	-83.2	0.0	-0.5	9.67
28	23.046	1.513	1.730	1.557	-112.3	0.0	-1.1	9.64
30	25.050	1.314	1.730	1.557	-147.8	0.0	-1.9	9.61
32	27.054	1.406	1.730	1.557	-180.3	0.0	-2.9	9.60
34	29.058	1.326	1.730	1.557	-159.0	0.0	-4.2	9.58
36	31.062	1.457	1.730	1.557	-82.2	0.0	-4.0	9.56
38	33.066	1.606	1.730	1.557	143.9	0.0	-4.6	9.55
40	35.070	1.775	1.730	1.557	455.8	0.0	1.5	9.53
42	37.074	1.954	1.730	1.557	2138.5	0.0	1.2	10.46
44	39.078	2.084	1.730	1.557	4598.0	0.0	0.7	10.52
46	39.100	2.084	1.730	1.557	7787.4	0.0	0.7	10.52
47	39.100	5.678	1.730	1.557	7758.0	0.0	0.7	7.58
48	41.082	5.658	2.196	1.977	11787.8	0.0	0.1	6.26
50	41.650	5.655	2.330	2.097	-3357.6	0.0	-0.0	5.97
52	42.100	5.656	2.330	2.097	-2418.1	0.0	0.0	5.98
53	42.100	5.656	2.330	2.097	4009.5	0.0	0.0	5.98
54	42.550	5.656	2.330	2.097	4762.3	0.0	0.0	6.00
56	43.086	5.662	2.204	1.983	5580.4	0.0	0.0	6.31
58	45.090	5.706	1.732	1.559	-7935.6	0.0	-0.0	7.78
60	45.100	5.707	1.730	1.557	-5694.1	0.0	0.2	7.79
61	45.100	2.103	1.730	1.557	-5711.9	0.0	-0.0	10.82
62	47.094	1.930	1.730	1.557	-549.1	0.0	0.0	10.89
64	49.098	1.685	1.730	1.557	-5088.0	0.0	-0.0	9.95
66	49.100	1.685	1.730	1.557	7025.9	0.0	-0.0	9.96
67	49.100	5.283	1.730	1.557	7066.7	0.0	0.0	7.35
68	50.100	5.165	1.730	1.557	7274.0	0.0	-0.0	7.37

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	63985.3	55523.6	8661.0	0.135	Sí
2	0.550	63507.8	55514.4	8919.9	0.140	Sí
3	0.550	63496.4	55507.9	8673.5	0.137	Sí
4	1.002	63092.2	55499.0	8885.3	0.141	Sí
6	3.006	61415.9	55482.6	7756.0	0.126	Sí
8	4.100	60555.9	55468.5	1063.1	0.018	Sí
9	4.100	16257.6	48549.3	1107.7	0.068	Sí
10	5.010	18721.5	48549.3	1415.2	0.076	Sí
12	7.014	24314.5	48549.3	521.1	0.021	Sí
14	9.018	18408.3	48549.3	494.7	0.027	Sí
16	11.022	20440.3	48549.3	357.2	0.018	Sí
18	13.026	23119.5	48549.3	239.9	0.010	Sí
20	15.030	24590.7	48549.3	175.1	0.007	Sí
22	17.034	24754.6	48549.3	138.1	0.006	Sí
24	19.038	23886.4	48549.3	48.2	0.002	Sí
26	21.042	21925.2	48549.3	83.2	0.004	Sí
28	23.046	18825.8	48549.3	112.3	0.006	Sí
30	25.050	16340.7	48549.3	147.8	0.009	Sí
32	27.054	17494.9	48549.3	180.3	0.010	Sí
34	29.058	16498.3	48549.3	159.0	0.010	Sí
36	31.062	18122.3	48549.3	82.2	0.005	Sí
38	33.066	19978.6	48549.3	143.9	0.007	Sí
40	35.070	22076.3	48549.3	455.8	0.021	Sí
42	37.074	24306.8	48549.3	2138.5	0.088	Sí
44	39.078	25922.4	48549.3	4598.0	0.177	Sí
46	39.100	25922.7	48549.3	7787.4	0.300	Sí

47	39.100	70625.1	55858.7	7758.0	0.110	Sí
48	41.082	86395.8	81470.4	11787.8	0.136	Sí
50	41.650	90860.4	89461.4	3357.6	0.037	Sí
52	42.100	90918.5	89644.6	2418.1	0.027	Sí
53	42.100	90927.7	89653.7	4009.5	0.044	Sí
54	42.550	90966.4	89691.7	4762.3	0.052	Sí
56	43.086	86859.9	82360.7	5580.4	0.064	Sí
58	45.090	71069.2	55991.9	7935.6	0.112	Sí
60	45.100	70985.8	55858.7	5694.1	0.080	Sí
61	45.100	26153.2	48549.3	5711.9	0.218	Sí
62	47.094	24009.8	48549.3	549.1	0.023	Sí
64	49.098	20958.1	48549.3	5088.0	0.243	Sí
66	49.100	20955.1	48549.3	7025.9	0.335	Sí
67	49.100	65458.4	55507.7	7066.7	0.108	Sí
68	50.100	64021.8	55534.0	7274.0	0.114	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 5. Tesado cables Zona 2

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.163	1.730	1.557	8853.9	0.0	-0.0	7.53
2	0.550	5.125	1.730	1.557	9113.7	0.0	-0.0	7.52
3	0.550	5.125	1.730	1.557	8837.4	0.0	-0.9	7.51
4	1.002	5.093	1.730	1.557	9051.0	0.0	-0.9	7.51
6	3.006	4.959	1.730	1.557	-7621.4	0.0	0.1	7.49
8	4.100	4.891	1.730	1.557	-948.5	0.0	0.8	7.47
9	4.100	1.307	1.730	1.557	-949.2	0.0	0.8	10.17
10	5.010	1.505	1.730	1.557	-1275.2	0.0	0.1	10.15
12	7.014	1.952	1.730	1.557	-418.0	0.0	1.9	10.12
14	9.018	1.480	1.730	1.557	-425.4	0.0	2.0	10.08
16	11.022	1.643	1.730	1.557	-318.9	0.0	2.1	10.04
18	13.026	1.859	1.730	1.557	-230.0	0.0	0.3	10.00
20	15.030	1.977	1.730	1.557	-191.2	0.0	0.2	9.96
22	17.034	1.990	1.730	1.557	102.8	0.0	0.0	9.93
24	19.038	1.920	1.730	1.557	-103.8	0.0	-0.2	9.91
26	21.042	1.763	1.730	1.557	-160.1	0.0	-0.5	9.88
28	23.046	1.513	1.730	1.557	-211.6	0.0	-1.1	9.86
30	25.050	1.314	1.730	1.557	-269.2	0.0	-1.9	9.83
32	27.054	1.406	1.730	1.557	-318.4	0.0	-3.0	9.81
34	29.058	1.326	1.730	1.557	-312.7	0.0	-4.3	9.78
36	31.062	1.457	1.730	1.557	-249.7	0.0	-4.1	9.76
38	33.066	1.607	1.730	1.557	-144.5	0.0	-4.7	9.73
40	35.070	1.775	1.730	1.557	263.2	0.0	-5.2	9.71
42	37.074	1.954	1.730	1.557	1982.7	0.0	-4.6	10.63
44	39.078	2.084	1.730	1.557	4532.7	0.0	0.8	10.60
46	39.100	2.084	1.730	1.557	7722.2	0.0	0.8	10.60
47	39.100	5.678	1.730	1.557	7721.9	0.0	0.8	7.59
48	41.082	5.658	2.196	1.977	11763.2	0.0	0.1	6.24
50	41.650	5.655	2.330	2.097	-3384.4	0.0	0.1	5.95
52	42.100	5.656	2.330	2.097	-2446.7	0.0	0.1	5.96
53	42.100	5.656	2.330	2.097	3859.3	0.0	-0.9	5.96
54	42.550	5.656	2.330	2.097	4610.8	0.0	-0.9	5.98
56	43.086	5.662	2.204	1.983	5427.6	0.0	-0.9	6.29
58	45.090	5.678	1.732	1.559	-8091.6	0.0	-1.0	7.76
60	45.100	5.678	1.730	1.557	-5851.8	0.0	-0.8	7.77
61	45.100	2.103	1.730	1.557	-5852.1	0.0	-1.0	10.85
62	47.094	1.930	1.730	1.557	-687.4	0.0	-0.9	10.88
64	49.098	1.685	1.730	1.557	-5221.6	0.0	-1.0	9.95
66	49.100	1.685	1.730	1.557	6892.5	0.0	-0.9	9.96
67	49.100	5.283	1.730	1.557	6893.5	0.0	-1.0	7.31
68	50.100	5.165	1.730	1.557	6978.8	0.0	-0.8	7.18
69	50.100	5.164	1.730	1.557	6953.9	0.0	-0.8	7.15
70	51.100	5.114	1.730	1.557	7091.5	0.0	-0.8	7.02
71	51.100	1.514	1.730	1.557	7091.5	0.0	-0.6	9.54
72	51.103	5.114	1.730	1.557	7092.6	0.0	-0.6	9.54
74	53.109	1.408	1.730	1.557	-1593.5	0.0	0.1	9.57
76	55.116	1.306	1.730	1.557	65.1	0.0	0.1	9.59
78	57.122	1.579	1.730	1.557	332.2	0.0	0.1	9.62
80	59.128	1.406	1.730	1.557	-239.1	0.0	0.2	9.67
82	61.134	1.358	1.730	1.557	-703.0	0.0	0.1	9.74
84	63.141	1.766	1.730	1.557	-788.2	0.0	0.2	9.80
86	65.147	1.968	1.730	1.557	-836.5	0.0	0.0	9.87
88	67.153	1.970	1.730	1.557	-813.3	0.0	-0.0	9.92
90	69.159	1.769	1.730	1.557	-872.3	0.0	0.0	9.98
92	71.166	1.362	1.730	1.557	-853.8	0.0	0.0	10.03
94	73.172	1.406	1.730	1.557	-807.9	0.0	0.0	10.08
96	75.178	1.579	1.730	1.557	-199.7	0.0	0.0	10.12
98	77.185	1.304	1.730	1.557	321.5	0.0	-0.0	10.14
100	78.100	1.353	1.730	1.557	615.8	0.0	0.0	10.15
101	78.100	4.952	1.730	1.557	615.8	0.0	-0.0	7.46
102	79.191	5.007	1.730	1.557	1121.7	0.0	-0.0	7.47
104	81.197	5.113	1.730	1.557	2843.5	0.0	-0.0	7.49
106	81.650	5.134	1.730	1.557	-7406.3	0.0	-0.5	7.49
107	81.650	5.135	1.730	1.557	-7500.6	0.0	-0.0	7.50
108	82.200	5.164	1.730	1.557	-7239.7	0.0	0.0	7.50

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	64218.2	55725.7	8853.9	0.138	Sí
2	0.550	63749.6	55725.7	9113.7	0.143	Sí
3	0.550	63745.6	55725.7	8837.4	0.139	Sí
4	1.002	63350.0	55725.7	9051.0	0.143	Sí
6	3.006	61663.7	55706.4	7621.4	0.124	Sí
8	4.100	60791.9	55684.6	948.5	0.016	Sí
9	4.100	16257.6	48549.3	949.2	0.058	Sí
10	5.010	18721.5	48549.3	1275.2	0.068	Sí
12	7.014	24276.9	48549.3	418.0	0.017	Sí
14	9.018	18410.2	48549.3	425.4	0.023	Sí
16	11.022	20440.3	48549.3	318.9	0.016	Sí
18	13.026	23119.5	48549.3	230.0	0.010	Sí
20	15.030	24590.7	48549.3	191.2	0.008	Sí
22	17.034	24754.6	48549.3	102.8	0.004	Sí
24	19.038	23886.4	48549.3	103.8	0.004	Sí
26	21.042	21925.2	48549.3	160.1	0.007	Sí
28	23.046	18825.8	48549.3	211.6	0.011	Sí
30	25.050	16340.7	48549.3	269.2	0.017	Sí
32	27.054	17494.9	48549.3	318.4	0.018	Sí
34	29.058	16498.3	48549.3	312.7	0.019	Sí
36	31.062	18122.3	48549.3	249.7	0.014	Sí
38	33.066	19995.6	48549.3	144.5	0.007	Sí
40	35.070	22076.3	48549.3	263.2	0.012	Sí
42	37.074	24306.8	48549.3	1982.7	0.082	Sí
44	39.078	25922.4	48549.3	4532.7	0.175	Sí
46	39.100	25922.7	48549.3	7722.2	0.298	Sí
47	39.100	70625.1	55858.7	7721.9	0.109	Sí
48	41.082	86352.7	81429.8	11763.2	0.136	Sí
50	41.650	90814.0	89415.7	3384.4	0.037	Sí
52	42.100	90870.9	89597.7	2446.7	0.027	Sí
53	42.100	90877.4	89604.1	3859.3	0.042	Sí
54	42.550	90917.2	89643.2	4610.8	0.051	Sí
56	43.086	86813.6	82316.8	5427.6	0.063	Sí
58	45.090	70719.9	55991.9	8091.6	0.114	Sí
60	45.100	70625.2	55858.7	5851.8	0.083	Sí
61	45.100	26153.2	48549.3	5852.1	0.224	Sí
62	47.094	24009.8	48549.3	687.4	0.029	Sí
64	49.098	20958.1	48549.3	5221.6	0.249	Sí
66	49.100	20955.1	48549.3	6892.5	0.329	Sí
67	49.100	65387.0	55447.1	6893.5	0.105	Sí
68	50.100	63698.1	55253.3	6978.8	0.110	Sí
69	50.100	61954.6	53742.4	6953.9	0.112	Sí
70	51.100	61109.1	53533.1	7091.5	0.116	Sí
71	51.100	18164.2	46834.9	7091.5	0.390	Sí
72	51.103	61366.1	53758.0	7092.6	0.116	Sí
74	53.109	16894.1	46834.9	1593.5	0.094	Sí
76	55.116	15672.5	46834.9	65.1	0.004	Sí
78	57.122	18953.0	46834.9	332.2	0.018	Sí
80	59.128	16877.1	46834.9	239.1	0.014	Sí
82	61.134	16297.7	46834.9	703.0	0.043	Sí
84	63.141	21188.1	46834.9	788.2	0.037	Sí

86	65.147	23620.5	46834.9	836.5	0.035	Sí
88	67.153	23637.0	46834.9	813.3	0.034	Sí
90	69.159	21227.0	46834.9	872.3	0.041	Sí
92	71.166	16349.2	46834.9	853.8	0.052	Sí
94	73.172	16876.1	46834.9	807.9	0.048	Sí
96	75.178	18942.5	46834.9	199.7	0.011	Sí
98	77.185	15650.6	46834.9	321.5	0.021	Sí
100	78.100	16230.4	46834.9	615.8	0.038	Sí
101	78.100	59418.4	53758.0	615.8	0.010	Sí
102	79.191	60084.6	53758.0	1121.7	0.019	Sí
104	81.197	61358.9	53758.0	2843.5	0.046	Sí
106	81.650	61602.1	53758.0	7406.3	0.120	Sí
107	81.650	61614.0	53758.0	7500.6	0.122	Sí
108	82.200	61972.5	53758.0	7239.7	0.117	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 6. Descimbrado Zona 2

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.786	1.730	1.557	8775.0	0.0	-0.0	7.39
2	0.550	5.786	1.730	1.557	9035.1	0.0	-0.0	7.38
3	0.550	5.786	1.730	1.557	8760.0	0.0	-1.0	7.38
4	1.002	5.786	1.730	1.557	8973.6	0.0	-1.0	7.37
6	3.006	5.675	1.730	1.557	-7688.7	0.0	0.1	7.35
8	4.100	5.675	1.730	1.557	-1009.2	0.0	0.8	7.34
9	4.100	2.595	1.730	1.557	-1015.7	0.0	0.8	9.94
10	5.010	2.595	1.730	1.557	-1335.7	0.0	0.1	9.93
12	7.014	2.592	1.730	1.557	-466.1	0.0	1.7	9.89
14	9.018	2.592	1.730	1.557	-461.6	0.0	1.9	9.86
16	11.022	2.592	1.730	1.557	-343.7	0.0	1.9	9.82
18	13.026	2.592	1.730	1.557	-244.0	0.0	0.2	9.79
20	15.030	2.592	1.730	1.557	-194.8	0.0	0.2	9.75
22	17.034	2.592	1.730	1.557	106.5	0.0	-0.0	9.72
24	19.038	2.592	1.730	1.557	-92.2	0.0	-0.3	9.70
26	21.042	2.592	1.730	1.557	-141.2	0.0	-0.5	9.67
28	23.046	2.592	1.730	1.557	-185.3	0.0	-1.1	9.65
30	25.050	2.592	1.730	1.557	-235.9	0.0	-1.9	9.63
32	27.054	2.592	1.730	1.557	-278.2	0.0	-2.9	9.60
34	29.058	2.592	1.730	1.557	-266.1	0.0	-4.1	9.58
36	31.062	2.592	1.730	1.557	-196.5	0.0	-4.0	9.56
38	33.066	2.592	1.730	1.557	-85.0	0.0	-4.5	9.54
40	35.070	2.595	1.730	1.557	328.4	0.0	-5.0	9.51
42	37.074	2.592	1.730	1.557	2041.9	0.0	-4.4	10.40
44	39.078	2.595	1.730	1.557	4567.3	0.0	0.8	10.38
46	39.100	2.595	1.730	1.557	7757.0	0.0	0.7	10.38
47	39.100	5.678	1.730	1.557	7752.8	0.0	0.7	7.47
48	41.082	5.658	2.196	1.977	11774.8	0.0	0.1	6.15
50	41.650	5.655	2.330	2.097	-3378.3	0.0	0.0	5.86
52	42.100	5.656	2.330	2.097	-2444.9	0.0	0.1	5.87
53	42.100	5.656	2.330	2.097	3859.8	0.0	-0.9	5.88
54	42.550	5.656	2.330	2.097	4608.2	0.0	-0.9	5.89
56	43.086	5.662	2.204	1.983	5421.7	0.0	-0.9	6.19
58	45.090	5.678	1.732	1.559	-8111.3	0.0	-1.0	7.63
60	45.100	5.678	1.730	1.557	-5871.6	0.0	-0.8	7.63
61	45.100	2.595	1.730	1.557	-5874.2	0.0	-1.0	10.61
62	47.094	2.592	1.730	1.557	-746.6	0.0	-0.9	10.64
64	49.098	2.592	1.730	1.557	-5280.5	0.0	-0.9	9.74
66	49.100	2.592	1.730	1.557	6833.5	0.0	-0.9	9.75
67	49.100	5.675	1.730	1.557	6839.1	0.0	-1.0	7.19
68	50.100	5.675	1.730	1.557	6930.2	0.0	-0.8	7.07
69	50.100	5.675	1.730	1.557	6853.5	0.0	-0.8	6.99
70	51.100	5.786	1.730	1.557	7002.2	0.0	-0.8	6.86
71	51.100	2.595	1.730	1.557	6970.2	0.0	-0.7	9.25
72	51.103	5.786	1.730	1.557	6971.2	0.0	-0.7	9.25
74	53.109	2.595	1.730	1.557	-1988.0	0.0	0.3	9.28
76	55.116	2.592	1.730	1.557	123.9	0.0	0.3	9.30
78	57.122	2.592	1.730	1.557	225.8	0.0	0.2	9.33
80	59.128	2.592	1.730	1.557	-365.6	0.0	0.2	9.37
82	61.134	2.592	1.730	1.557	-780.8	0.0	0.2	9.44
84	63.141	2.592	1.730	1.557	-831.3	0.0	0.2	9.50
86	65.147	2.592	1.730	1.557	-849.0	0.0	0.0	9.56
88	67.153	2.592	1.730	1.557	-794.8	0.0	-0.0	9.61
90	69.159	2.592	1.730	1.557	-821.8	0.0	0.0	9.66
92	71.166	2.592	1.730	1.557	-774.3	0.0	-0.0	9.71
94	73.172	2.592	1.730	1.557	-699.4	0.0	0.0	9.76
96	75.178	2.592	1.730	1.557	-79.3	0.0	-0.0	9.79
98	77.185	2.592	1.730	1.557	455.1	0.0	-0.0	9.81
100	78.100	2.595	1.730	1.557	973.5	0.0	0.0	9.82
101	78.100	5.675	1.730	1.557	937.6	0.0	-0.0	7.28
102	79.191	5.675	1.730	1.557	1444.9	0.0	-0.0	7.29
104	81.197	5.786	1.730	1.557	2882.9	0.0	-0.0	7.30
106	81.650	5.675	1.730	1.557	-7286.8	0.0	-0.5	7.31
107	81.650	5.675	1.730	1.557	-7384.9	0.0	-0.0	7.31
108	82.200	5.675	1.730	1.557	-7122.7	0.0	0.0	7.31

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	71758.9	55560.0	8775.0	0.122	Sí
2	0.550	71750.2	55553.3	9035.1	0.126	Sí
3	0.550	71736.6	55542.7	8760.0	0.122	Sí
4	1.002	71729.0	55536.8	8973.6	0.125	Sí
6	3.006	70314.4	55504.3	7688.7	0.109	Sí
8	4.100	70289.1	55484.3	1009.2	0.014	Sí
9	4.100	32276.5	48549.3	1015.7	0.031	Sí
10	5.010	32276.5	48549.3	1335.7	0.041	Sí
12	7.014	32236.4	48549.3	466.1	0.014	Sí
14	9.018	32236.4	48549.3	461.6	0.014	Sí
16	11.022	32236.4	48549.3	343.7	0.011	Sí
18	13.026	32236.4	48549.3	244.0	0.008	Sí
20	15.030	32236.4	48549.3	194.8	0.006	Sí
22	17.034	32236.4	48549.3	106.5	0.003	Sí
24	19.038	32236.4	48549.3	92.2	0.003	Sí
26	21.042	32236.4	48549.3	141.2	0.004	Sí
28	23.046	32236.4	48549.3	185.3	0.006	Sí
30	25.050	32236.4	48549.3	235.9	0.007	Sí
32	27.054	32236.4	48549.3	278.2	0.009	Sí
34	29.058	32236.4	48549.3	266.1	0.008	Sí
36	31.062	32236.4	48549.3	196.5	0.006	Sí
38	33.066	32236.4	48549.3	85.0	0.003	Sí
40	35.070	32276.5	48549.3	328.4	0.010	Sí
42	37.074	32236.4	48549.3	2041.9	0.063	Sí
44	39.078	32276.5	48549.3	4567.3	0.142	Sí
46	39.100	32276.5	48549.3	7757.0	0.240	Sí
47	39.100	70564.6	55810.8	7752.8	0.110	Sí
48	41.082	86134.0	81223.6	11774.8	0.137	Sí
50	41.650	90597.4	89202.4	3378.3	0.037	Sí
52	42.100	90652.7	89382.5	2444.9	0.027	Sí
53	42.100	90658.2	89387.9	3859.8	0.043	Sí
54	42.550	90696.0	89425.2	4608.2	0.051	Sí
56	43.086	86586.6	82101.5	5421.7	0.063	Sí
58	45.090	70719.9	55991.9	8111.3	0.115	Sí
60	45.100	70625.2	55858.7	5871.6	0.083	Sí
61	45.100	32276.5	48549.3	5874.2	0.182	Sí
62	47.094	32236.4	48549.3	746.6	0.023	Sí
64	49.098	32236.4	48549.3	5280.5	0.164	Sí
66	49.100	32236.4	48549.3	6833.5	0.212	Sí
67	49.100	70008.4	55262.7	6839.1	0.098	Sí
68	50.100	69777.2	55080.2	6930.2	0.099	Sí
69	50.100	69633.7	54966.9	6853.5	0.098	Sí
70	51.100	70742.1	54772.7	7002.2	0.099	Sí
71	51.100	32276.5	48549.3	6970.2	0.216	Sí
72	51.103	71973.0	55725.7	6971.2	0.097	Sí
74	53.109	32276.5	48549.3	1988.0	0.062	Sí
76	55.116	32236.4	48549.3	123.9	0.004	Sí
78	57.122	32236.4	48549.3	225.8	0.007	Sí
80	59.128	32236.4	48549.3	365.6	0.011	Sí
82	61.134	32236.4	48549.3	780.8	0.024	Sí
84	63.141	32236.4	48549.3	831.3	0.026	Sí
86	65.147	32236.4	48549.3	849.0	0.026	Sí

88	67.153	32236.4	48549.3	794.8	0.025	Sí
90	69.159	32236.4	48549.3	821.8	0.025	Sí
92	71.166	32236.4	48549.3	774.3	0.024	Sí
94	73.172	32236.4	48549.3	699.4	0.022	Sí
96	75.178	32236.4	48549.3	79.3	0.002	Sí
98	77.185	32236.4	48549.3	455.1	0.014	Sí
100	78.100	32276.5	48549.3	973.5	0.030	Sí
101	78.100	70178.2	55396.8	937.6	0.013	Sí
102	79.191	70192.9	55408.3	1444.9	0.021	Sí
104	81.197	71592.2	55430.9	2882.9	0.040	Sí
106	81.650	70228.7	55436.7	7286.8	0.104	Sí
107	81.650	70236.8	55443.0	7384.9	0.105	Sí
108	82.200	70244.7	55449.3	7122.7	0.101	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 7. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.786	1.730	1.557	8743.4	0.0	0.0	7.36
2	0.550	5.786	1.730	1.557	9057.6	0.0	0.9	7.36
3	0.550	5.786	1.730	1.557	7632.5	0.0	-0.3	7.35
4	1.002	5.786	1.730	1.557	7876.5	0.0	-0.3	7.35
6	3.006	5.675	1.730	1.557	-9061.4	0.0	1.2	7.33
8	4.100	5.675	1.730	1.557	-2271.8	0.0	1.9	7.32
9	4.100	2.592	1.730	1.557	-2282.8	0.0	1.9	9.91
10	5.010	2.592	1.730	1.557	-2507.8	0.0	1.1	9.90
12	7.014	2.592	1.730	1.557	-1430.9	0.0	2.8	9.88
14	9.018	2.592	1.730	1.557	-1222.2	0.0	2.9	9.86
16	11.022	2.592	1.730	1.557	-903.4	0.0	3.0	9.83
18	13.026	2.592	1.730	1.557	-606.3	0.0	1.3	9.80
20	15.030	2.592	1.730	1.557	-361.6	0.0	1.3	9.77
22	17.034	2.592	1.730	1.557	137.2	0.0	1.1	9.74
24	19.038	2.592	1.730	1.557	225.1	0.0	0.8	9.72
26	21.042	2.592	1.730	1.557	373.0	0.0	0.7	9.69
28	23.046	2.592	1.730	1.557	527.6	0.0	-0.3	9.66
30	25.050	2.592	1.730	1.557	678.9	0.0	-1.1	9.63
32	27.054	2.592	1.730	1.557	840.1	0.0	-2.2	9.59
34	29.058	2.592	1.730	1.557	1057.3	0.0	-3.3	9.56
36	31.062	2.592	1.730	1.557	1330.6	0.0	-3.2	9.52
38	33.066	2.592	1.730	1.557	1659.6	0.0	-3.8	9.50
40	35.070	2.595	1.730	1.557	2168.6	0.0	-4.2	9.47
42	37.074	2.595	1.730	1.557	4070.5	0.0	-3.6	10.37
44	39.078	2.595	1.730	1.557	6771.6	0.0	1.8	10.36
46	39.100	2.595	1.730	1.557	9970.9	0.0	1.8	10.36
47	39.100	5.786	1.730	1.557	9957.8	0.0	1.8	7.46
48	41.082	5.788	2.196	1.977	14172.0	0.0	1.2	6.15
50	41.650	5.655	2.330	2.097	-1683.6	0.0	1.1	5.86
52	42.100	5.656	2.330	2.097	877.8	0.0	1.1	5.88
53	42.100	5.656	2.330	2.097	2189.5	0.0	-0.2	5.88
54	42.550	5.656	2.330	2.097	2968.4	0.0	-0.3	5.89
56	43.086	5.787	2.204	1.983	3818.6	0.0	-0.3	6.19
58	45.090	5.786	1.732	1.559	-10241.4	0.0	-0.2	7.62
60	45.100	5.786	1.730	1.557	-7992.9	0.0	0.4	7.63
61	45.100	2.595	1.730	1.557	-8003.1	0.0	-0.2	10.59
62	47.094	2.595	1.730	1.557	-2702.3	0.0	-0.3	10.60
64	49.098	2.592	1.730	1.557	-7047.2	0.0	0.2	9.70
66	49.100	2.592	1.730	1.557	5586.4	0.0	-0.2	9.71
67	49.100	5.675	1.730	1.557	5618.4	0.0	0.2	7.17
68	50.100	5.675	1.730	1.557	5778.9	0.0	-0.2	7.04
69	50.100	5.675	1.730	1.557	5689.0	0.0	-0.2	6.95
70	51.100	5.786	1.730	1.557	5908.2	0.0	0.2	6.82
71	51.100	2.595	1.730	1.557	5868.3	0.0	0.2	9.19
72	51.103	5.786	1.730	1.557	5869.5	0.0	0.2	9.19
74	53.109	2.592	1.730	1.557	-3371.9	0.0	1.3	9.22
76	55.116	2.592	1.730	1.557	-1195.7	0.0	1.1	9.25
78	57.122	2.592	1.730	1.557	-844.4	0.0	1.1	9.28
80	59.128	2.592	1.730	1.557	-1132.5	0.0	1.2	9.34
82	61.134	2.592	1.730	1.557	-1338.7	0.0	1.2	9.42
84	63.141	2.592	1.730	1.557	-1185.0	0.0	1.2	9.49
86	65.147	2.592	1.730	1.557	-1003.1	0.0	1.1	9.55
88	67.153	2.592	1.730	1.557	-766.8	0.0	1.0	9.60
90	69.159	2.592	1.730	1.557	-656.0	0.0	1.1	9.65
92	71.166	2.592	1.730	1.557	-465.9	0.0	1.1	9.69
94	73.172	2.592	1.730	1.557	-243.1	0.0	1.1	9.73
96	75.178	2.592	1.730	1.557	888.2	0.0	1.0	9.74
98	77.185	2.592	1.730	1.557	1530.1	0.0	1.1	9.75
100	78.100	2.592	1.730	1.557	2139.1	0.0	1.1	9.76
101	78.100	5.675	1.730	1.557	2092.2	0.0	1.0	7.24
102	79.191	5.675	1.730	1.557	2708.9	0.0	1.0	7.25
104	81.197	5.786	1.730	1.557	4348.5	0.0	1.0	7.26
106	81.650	5.675	1.730	1.557	-6237.3	0.0	0.5	7.27
107	81.650	5.675	1.730	1.557	-7400.0	0.0	0.2	7.27
108	82.200	5.675	1.730	1.557	-7083.4	0.0	0.0	7.27

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	71707.7	55520.4	8743.4	0.122	Sí
2	0.550	71698.8	55513.5	9057.6	0.126	Sí
3	0.550	71685.2	55502.9	7632.5	0.106	Sí
4	1.002	71677.2	55496.7	7876.5	0.110	Sí
6	3.006	70272.8	55471.4	9061.4	0.129	Sí
8	4.100	70253.6	55456.3	2271.8	0.032	Sí
9	4.100	32236.4	48549.3	2282.8	0.071	Sí
10	5.010	32236.4	48549.3	2507.8	0.078	Sí
12	7.014	32236.4	48549.3	1430.9	0.044	Sí
14	9.018	32236.4	48549.3	1222.2	0.038	Sí
16	11.022	32236.4	48549.3	903.4	0.028	Sí
18	13.026	32236.4	48549.3	606.3	0.019	Sí
20	15.030	32236.4	48549.3	361.6	0.011	Sí
22	17.034	32236.4	48549.3	137.2	0.004	Sí
24	19.038	32236.4	48549.3	225.1	0.007	Sí
26	21.042	32236.4	48549.3	373.0	0.012	Sí
28	23.046	32236.4	48549.3	527.6	0.016	Sí
30	25.050	32236.4	48549.3	678.9	0.021	Sí
32	27.054	32236.4	48549.3	840.1	0.026	Sí
34	29.058	32236.4	48549.3	1057.3	0.033	Sí
36	31.062	32236.4	48549.3	1330.6	0.041	Sí
38	33.066	32236.4	48549.3	1659.6	0.052	Sí
40	35.070	32276.5	48549.3	2168.6	0.067	Sí
42	37.074	32276.5	48549.3	4070.5	0.126	Sí
44	39.078	32276.5	48549.3	6771.6	0.210	Sí
46	39.100	32276.5	48549.3	9970.9	0.309	Sí
47	39.100	71898.9	55803.6	9957.8	0.139	Sí
48	41.082	88115.2	81226.0	14172.0	0.161	Sí
50	41.650	90599.9	89204.9	1683.6	0.019	Sí
52	42.100	90658.0	89387.7	877.8	0.009	Sí
53	42.100	90663.2	89392.8	2189.5	0.024	Sí
54	42.550	90699.2	89427.0	2968.4	0.033	Sí
56	43.086	88513.6	82102.8	3818.6	0.043	Sí
58	45.090	72068.0	55991.9	10241.4	0.142	Sí
60	45.100	71970.0	55858.7	7992.9	0.111	Sí
61	45.100	32276.5	48549.3	8003.1	0.248	Sí
62	47.094	32276.5	48549.3	2702.3	0.084	Sí
64	49.098	32236.4	48549.3	7047.2	0.219	Sí
66	49.100	32236.4	48549.3	5586.4	0.173	Sí
67	49.100	69966.0	55229.2	5618.4	0.080	Sí
68	50.100	69734.3	55046.4	5778.9	0.083	Sí
69	50.100	69565.5	54913.1	5689.0	0.082	Sí
70	51.100	70674.5	54720.4	5908.2	0.084	Sí
71	51.100	32276.5	48549.3	5868.3	0.182	Sí
72	51.103	71973.0	55725.7	5869.5	0.082	Sí
74	53.109	32236.4	48549.3	3371.9	0.105	Sí
76	55.116	32236.4	48549.3	1195.7	0.037	Sí
78	57.122	32236.4	48549.3	844.4	0.026	Sí
80	59.128	32236.4	48549.3	1132.5	0.035	Sí
82	61.134	32236.4	48549.3	1338.7	0.042	Sí
84	63.141	32236.4	48549.3	1185.0	0.037	Sí
86	65.147	32236.4	48549.3	1003.1	0.031	Sí
88	67.153	32236.4	48549.3	766.8	0.024	Sí

90	69.159	32236.4	48549.3	656.0	0.020	Sí
92	71.166	32236.4	48549.3	465.9	0.014	Sí
94	73.172	32236.4	48549.3	243.1	0.008	Sí
96	75.178	32236.4	48549.3	888.2	0.028	Sí
98	77.185	32236.4	48549.3	1530.1	0.047	Sí
100	78.100	32236.4	48549.3	2139.1	0.066	Sí
101	78.100	70112.7	55345.1	2092.2	0.030	Sí
102	79.191	70122.5	55352.8	2708.9	0.039	Sí
104	81.197	71515.2	55371.3	4348.5	0.061	Sí
106	81.650	70153.2	55377.0	6237.3	0.089	Sí
107	81.650	70161.6	55383.6	7400.0	0.105	Sí
108	82.200	70169.2	55389.6	7083.4	0.101	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 8. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.786	1.730	1.557	8724.5	0.0	0.0	7.35
2	0.550	5.786	1.730	1.557	9103.2	0.0	-123.5	7.34
3	0.550	5.786	1.730	1.557	8696.5	0.0	8378.2	7.31
4	1.002	5.786	1.730	1.557	8940.8	0.0	8377.1	7.30
6	3.006	5.675	1.730	1.557	-12190.5	0.0	8108.5	7.26
8	4.100	5.675	1.730	1.557	-5270.9	0.0	7915.2	7.25
9	4.100	2.592	1.730	1.557	-5286.3	0.0	7915.2	9.82
10	5.010	2.592	1.730	1.557	-5392.5	0.0	7743.6	9.81
12	7.014	2.592	1.730	1.557	-4085.3	0.0	7451.6	9.79
14	9.018	2.592	1.730	1.557	-3662.5	0.0	7171.3	9.77
16	11.022	2.592	1.730	1.557	-3145.2	0.0	6904.3	9.75
18	13.026	2.592	1.730	1.557	-2666.0	0.0	6648.7	9.72
20	15.030	2.592	1.730	1.557	-2216.9	0.0	6352.1	9.69
22	17.034	2.592	1.730	1.557	1854.5	0.0	6031.5	9.67
24	19.038	2.592	1.730	1.557	2055.0	0.0	5799.7	9.64
26	21.042	2.592	1.730	1.557	2341.1	0.0	5585.4	9.61
28	23.046	2.592	1.730	1.557	2688.4	0.0	5383.9	9.58
30	25.050	2.592	1.730	1.557	3042.2	0.0	5195.3	9.54
32	27.054	2.592	1.730	1.557	3384.2	0.0	4939.1	9.50
34	29.058	2.592	1.730	1.557	3785.7	0.0	4683.6	9.47
36	31.062	2.592	1.730	1.557	4249.6	0.0	4493.8	9.43
38	33.066	2.592	1.730	1.557	4770.7	0.0	4345.3	9.40
40	35.070	2.592	1.730	1.557	5478.0	0.0	4210.1	9.38
42	37.074	2.592	1.730	1.557	7590.4	0.0	4060.5	10.27
44	39.078	2.592	1.730	1.557	10471.6	0.0	3877.3	10.26
46	39.100	2.592	1.730	1.557	13676.3	0.0	3878.7	10.26
47	39.100	5.678	1.730	1.557	13660.1	0.0	3879.0	7.40
48	41.082	5.658	2.196	1.977	18063.0	0.0	3731.2	6.10
50	41.650	5.655	2.330	2.097	3921.8	0.0	-3817.4	5.81
52	42.100	5.656	2.330	2.097	4863.7	0.0	-3902.7	5.83
53	42.100	5.656	2.330	2.097	-3372.8	0.0	-3916.8	5.83
54	42.550	5.656	2.330	2.097	3871.2	0.0	-3889.5	5.84
56	43.086	5.662	2.204	1.983	4721.1	0.0	-3880.9	6.14
58	45.090	5.678	1.732	1.559	-13897.9	0.0	-4071.4	7.56
60	45.100	5.678	1.730	1.557	-11646.5	0.0	-4070.2	7.55
61	45.100	2.592	1.730	1.557	-11656.7	0.0	-4070.7	10.50
62	47.094	2.592	1.730	1.557	-6173.6	0.0	-4277.3	10.50
64	49.098	2.592	1.730	1.557	-10307.7	0.0	-4422.9	9.61
66	49.100	2.592	1.730	1.557	6590.8	0.0	-4421.3	9.52
67	49.100	5.675	1.730	1.557	6618.0	0.0	-4423.2	7.10
68	50.100	5.675	1.730	1.557	6814.8	0.0	-4482.2	6.98
69	50.100	5.675	1.730	1.557	6719.5	0.0	-4482.1	6.88
70	51.100	5.675	1.730	1.557	6960.3	0.0	-4565.4	6.75
71	51.100	2.592	1.730	1.557	6928.5	0.0	-4565.7	9.04
72	51.103	5.675	1.730	1.557	6929.7	0.0	-4566.1	9.04
74	53.109	2.592	1.730	1.557	-6246.1	0.0	-4714.5	9.12
76	55.116	2.592	1.730	1.557	-3877.7	0.0	-4939.6	9.15
78	57.122	2.592	1.730	1.557	-3346.2	0.0	-5208.9	9.19
80	59.128	2.592	1.730	1.557	-3437.9	0.0	-5433.6	9.25
82	61.134	2.592	1.730	1.557	-3438.1	0.0	-5631.6	9.33
84	63.141	2.592	1.730	1.557	-3122.1	0.0	-5843.2	9.40
86	65.147	2.592	1.730	1.557	-2820.2	0.0	-6068.4	9.46
88	67.153	2.592	1.730	1.557	-2472.8	0.0	-6361.9	9.51
90	69.159	2.592	1.730	1.557	-2251.0	0.0	-6669.6	9.56
92	71.166	2.592	1.730	1.557	1973.0	0.0	-6940.2	9.60
94	73.172	2.592	1.730	1.557	2461.6	0.0	-7205.9	9.63
96	75.178	2.592	1.730	1.557	3511.0	0.0	-7485.3	9.64
98	77.185	2.592	1.730	1.557	4382.8	0.0	-7778.4	9.65
100	78.100	2.592	1.730	1.557	5107.6	0.0	-7950.1	9.65
101	78.100	5.675	1.730	1.557	5053.8	0.0	-7950.2	7.17
102	79.191	5.675	1.730	1.557	5803.1	0.0	-8141.0	7.18
104	81.197	5.786	1.730	1.557	7692.1	0.0	-8413.2	7.21
106	81.650	5.675	1.730	1.557	-7396.2	0.0	-8415.1	7.22
107	81.650	5.675	1.730	1.557	-7435.6	0.0	116.3	7.25
108	82.200	5.675	1.730	1.557	-7062.3	0.0	0.0	7.25

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	71675.8	55495.7	8724.5	0.122	Sí
2	0.550	71666.5	55488.5	9103.2	0.129	Sí
3	0.550	71601.0	55437.8	8696.5	0.234	Sí
4	1.002	71587.2	55427.0	8940.8	0.237	Sí
6	3.006	70149.8	55374.3	12190.5	0.294	Sí
8	4.100	70132.2	55360.5	5270.9	0.193	Sí
9	4.100	32236.4	48549.3	5286.3	0.274	Sí
10	5.010	32236.4	48549.3	5392.5	0.272	Sí
12	7.014	32236.4	48549.3	4085.3	0.227	Sí
14	9.018	32236.4	48549.3	3662.5	0.209	Sí
16	11.022	32236.4	48549.3	3145.2	0.189	Sí
18	13.026	32236.4	48549.3	2666.0	0.170	Sí
20	15.030	32236.4	48549.3	2216.9	0.150	Sí
22	17.034	32236.4	48549.3	1854.5	0.126	Sí
24	19.038	32236.4	48549.3	2055.0	0.125	Sí
26	21.042	32236.4	48549.3	2341.1	0.131	Sí
28	23.046	32236.4	48549.3	2688.4	0.136	Sí
30	25.050	32236.4	48549.3	3042.2	0.142	Sí
32	27.054	32236.4	48549.3	3384.2	0.146	Sí
34	29.058	32236.4	48549.3	3785.7	0.153	Sí
36	31.062	32236.4	48549.3	4249.6	0.162	Sí
38	33.066	32236.4	48549.3	4770.7	0.173	Sí
40	35.070	32236.4	48549.3	5478.0	0.190	Sí
42	37.074	32236.4	48549.3	7590.4	0.250	Sí
44	39.078	32236.4	48549.3	10471.6	0.334	Sí
46	39.100	32236.4	48549.3	13676.3	0.432	Sí
47	39.100	70430.7	55704.9	13660.1	0.227	Sí
48	41.082	86010.5	81107.1	18063.0	0.233	Sí
50	41.650	90471.7	89078.7	3921.8	0.068	Sí
52	42.100	90530.7	89262.2	4863.7	0.079	Sí
53	42.100	90536.8	89268.2	3372.8	0.057	Sí
54	42.550	90571.0	89301.9	3871.2	0.065	Sí
56	43.086	86461.6	81983.0	4721.1	0.080	Sí
58	45.090	70719.9	55991.9	13897.9	0.229	Sí
60	45.100	70625.2	55858.7	11646.5	0.197	Sí
61	45.100	32236.4	48549.3	11656.7	0.368	Sí
62	47.094	32236.4	48549.3	6173.6	0.199	Sí
64	49.098	32236.4	48549.3	10307.7	0.335	Sí
66	49.100	32236.4	48549.3	6590.8	0.241	Sí
67	49.100	69843.2	55132.3	6618.0	0.150	Sí
68	50.100	69612.4	54950.2	6814.8	0.154	Sí
69	50.100	69433.0	54808.5	6719.5	0.153	Sí
70	51.100	69190.4	54617.0	6960.3	0.159	Sí
71	51.100	32236.4	48549.3	6928.5	0.255	Sí
72	51.103	70594.9	55725.7	6929.7	0.154	Sí
74	53.109	32236.4	48549.3	6246.1	0.221	Sí
76	55.116	32236.4	48549.3	3877.7	0.151	Sí
78	57.122	32236.4	48549.3	3346.2	0.143	Sí
80	59.128	32236.4	48549.3	3437.9	0.152	Sí
82	61.134	32236.4	48549.3	3438.1	0.158	Sí
84	63.141	32236.4	48549.3	3122.1	0.153	Sí
86	65.147	32236.4	48549.3	2820.2	0.148	Sí
88	67.153	32236.4	48549.3	2472.8	0.142	Sí
90	69.159	32236.4	48549.3	2251.0	0.139	Sí

92	71.166	32236.4	48549.3	1973.0	0.155	Sí
94	73.172	32236.4	48549.3	2461.6	0.175	Sí
96	75.178	32236.4	48549.3	3511.0	0.212	Sí
98	77.185	32236.4	48549.3	4382.8	0.245	Sí
100	78.100	32236.4	48549.3	5107.6	0.270	Sí
101	78.100	69979.9	55240.2	5053.8	0.190	Sí
102	79.191	69988.0	55246.6	5803.1	0.204	Sí
104	81.197	71414.3	55293.2	7692.1	0.233	Sí
106	81.650	70060.2	55303.7	7396.2	0.217	Sí
107	81.650	70119.6	55350.5	7435.6	0.106	Sí
108	82.200	70127.3	55356.6	7062.3	0.101	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.786	1.730	1.557	7996.4	0.0	0.0	6.73
2	0.550	5.786	1.730	1.557	8373.4	0.0	-123.5	6.72
3	0.550	5.786	1.730	1.557	8058.6	0.0	8378.8	6.68
4	1.002	5.786	1.730	1.557	8299.6	0.0	8377.7	6.67
6	3.006	5.675	1.730	1.557	-12747.5	0.0	8108.9	6.65
8	4.100	5.675	1.730	1.557	-5782.4	0.0	7915.7	6.65
9	4.100	2.592	1.730	1.557	-5842.5	0.0	7915.7	8.94
10	5.010	2.592	1.730	1.557	-5894.6	0.0	7744.2	8.94
12	7.014	2.592	1.730	1.557	-4474.0	0.0	7451.9	8.94
14	9.018	2.592	1.730	1.557	-3941.3	0.0	7171.6	8.94
16	11.022	2.592	1.730	1.557	-3319.6	0.0	6904.7	8.93
18	13.026	2.592	1.730	1.557	-2740.5	0.0	6649.2	8.92
20	15.030	2.592	1.730	1.557	-2194.5	0.0	6352.6	8.90
22	17.034	2.592	1.730	1.557	1968.2	0.0	6032.1	8.87
24	19.038	2.592	1.730	1.557	2247.1	0.0	5800.3	8.84
26	21.042	2.592	1.730	1.557	2612.7	0.0	5586.1	8.81
28	23.046	2.592	1.730	1.557	3040.7	0.0	5384.6	8.77
30	25.050	2.592	1.730	1.557	3476.9	0.0	5196.0	8.73
32	27.054	2.592	1.730	1.557	3902.8	0.0	4939.9	8.68
34	29.058	2.592	1.730	1.557	4389.7	0.0	4684.7	8.64
36	31.062	2.592	1.730	1.557	4939.2	0.0	4494.8	8.60
38	33.066	2.592	1.730	1.557	5535.6	0.0	4346.3	8.56
40	35.070	2.592	1.730	1.557	6328.6	0.0	4211.2	8.55
42	37.074	2.592	1.730	1.557	8356.1	0.0	4061.5	9.35
44	39.078	2.592	1.730	1.557	10936.4	0.0	3877.8	9.38
46	39.100	2.592	1.730	1.557	14154.9	0.0	3879.2	9.38
47	39.100	5.678	1.730	1.557	14115.2	0.0	3879.5	6.80
48	41.082	5.658	2.196	1.977	18274.4	0.0	3731.8	5.63
50	41.650	5.655	2.330	2.097	4064.5	0.0	3817.4	5.36
52	42.100	5.656	2.330	2.097	4956.3	0.0	-3902.3	5.37
53	42.100	5.656	2.330	2.097	-3466.3	0.0	-3916.4	5.37
54	42.550	5.656	2.330	2.097	3766.8	0.0	-3889.0	5.38
56	43.086	5.662	2.204	1.983	4579.7	0.0	-3880.5	5.67
58	45.090	5.678	1.732	1.559	-14216.7	0.0	-4071.0	6.95
60	45.100	5.678	1.730	1.557	-11940.6	0.0	-4069.8	6.94
61	45.100	2.592	1.730	1.557	-11965.4	0.0	-4070.3	9.59
62	47.094	2.592	1.730	1.557	-6890.8	0.0	-4276.9	9.56
64	49.098	2.592	1.730	1.557	-11044.7	0.0	-4422.4	8.75
66	49.100	2.592	1.730	1.557	5879.9	0.0	-4421.0	8.66
67	49.100	5.675	1.730	1.557	5944.6	0.0	-4422.8	6.50
68	50.100	5.675	1.730	1.557	6166.1	0.0	-4481.8	6.40
69	50.100	5.675	1.730	1.557	6049.5	0.0	-4481.7	6.28
70	51.100	5.675	1.730	1.557	6325.1	0.0	-4564.9	6.17
71	51.100	2.592	1.730	1.557	6248.3	0.0	-4565.4	8.17
72	51.103	5.675	1.730	1.557	6249.5	0.0	-4565.8	8.17
74	53.109	2.592	1.730	1.557	-6957.0	0.0	-4714.1	8.25
76	55.116	2.592	1.730	1.557	-4561.1	0.0	-4939.2	8.29
78	57.122	2.592	1.730	1.557	-4048.8	0.0	-5208.5	8.33
80	59.128	2.592	1.730	1.557	-4058.1	0.0	-5433.2	8.40
82	61.134	2.592	1.730	1.557	-3905.0	0.0	-5631.2	8.49
84	63.141	2.592	1.730	1.557	-3438.5	0.0	-5842.8	8.57
86	65.147	2.592	1.730	1.557	-2988.1	0.0	-6068.0	8.63
88	67.153	2.592	1.730	1.557	-2499.4	0.0	-6361.5	8.68
90	69.159	2.592	1.730	1.557	-2125.4	0.0	-6669.1	8.72
92	71.166	2.592	1.730	1.557	2282.5	0.0	-6939.7	8.74
94	73.172	2.592	1.730	1.557	2938.5	0.0	-7205.5	8.75
96	75.178	2.592	1.730	1.557	4083.5	0.0	-7484.9	8.74
98	77.185	2.592	1.730	1.557	4967.5	0.0	-7778.0	8.73
100	78.100	2.592	1.730	1.557	5671.7	0.0	-7949.7	8.73
101	78.100	5.675	1.730	1.557	5565.7	0.0	-7949.8	6.54
102	79.191	5.675	1.730	1.557	6320.4	0.0	-8140.6	6.54
104	81.197	5.786	1.730	1.557	8238.6	0.0	-8412.8	6.57
106	81.650	5.675	1.730	1.557	-6873.6	0.0	-8414.8	6.57
107	81.650	5.675	1.730	1.557	-6815.5	0.0	116.3	6.61
108	82.200	5.675	1.730	1.557	-6438.9	0.0	0.0	6.61

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	70496.6	54582.7	7996.4	0.113	Sí
2	0.550	70482.1	54571.4	8373.4	0.121	Sí
3	0.550	70404.1	54511.0	8058.6	0.228	Sí
4	1.002	70383.2	54494.8	8299.6	0.232	Sí
6	3.006	69004.2	54470.0	12747.5	0.306	Sí
8	4.100	69001.3	54467.7	5782.4	0.204	Sí
9	4.100	32236.4	48549.3	5842.5	0.291	Sí
10	5.010	32236.4	48549.3	5894.6	0.287	Sí
12	7.014	32236.4	48549.3	4474.0	0.239	Sí
14	9.018	32236.4	48549.3	3941.3	0.217	Sí
16	11.022	32236.4	48549.3	3319.6	0.194	Sí
18	13.026	32236.4	48549.3	2740.5	0.171	Sí
20	15.030	32236.4	48549.3	2194.5	0.149	Sí
22	17.034	32236.4	48549.3	1968.2	0.126	Sí
24	19.038	32236.4	48549.3	2247.1	0.131	Sí
26	21.042	32236.4	48549.3	2612.7	0.139	Sí
28	23.046	32236.4	48549.3	3040.7	0.147	Sí
30	25.050	32236.4	48549.3	3476.9	0.155	Sí
32	27.054	32236.4	48549.3	3902.8	0.163	Sí
34	29.058	32236.4	48549.3	4389.7	0.171	Sí
36	31.062	32236.4	48549.3	4939.2	0.184	Sí
38	33.066	32236.4	48549.3	5535.6	0.197	Sí
40	35.070	32236.4	48549.3	6328.6	0.216	Sí
42	37.074	32236.4	48549.3	8356.1	0.273	Sí
44	39.078	32236.4	48549.3	10936.4	0.349	Sí
46	39.100	32236.4	48549.3	14154.9	0.447	Sí
47	39.100	69412.5	54818.4	14115.2	0.237	Sí
48	41.082	84996.9	80050.0	18274.4	0.238	Sí
50	41.650	89431.9	87947.5	4064.5	0.070	Sí
52	42.100	89486.1	88125.0	4956.3	0.081	Sí
53	42.100	89421.2	88131.1	3466.3	0.057	Sí
54	42.550	89452.8	88162.7	3766.8	0.065	Sí
56	43.086	85431.3	80905.1	4579.7	0.079	Sí
58	45.090	69776.9	55165.1	14216.7	0.237	Sí
60	45.100	69691.4	55019.5	11940.6	0.204	Sí
61	45.100	32236.4	48549.3	11965.4	0.378	Sí
62	47.094	32236.4	48549.3	6890.8	0.222	Sí
64	49.098	32236.4	48549.3	11044.7	0.358	Sí
66	49.100	32236.4	48549.3	5879.9	0.219	Sí
67	49.100	68712.9	54240.1	5944.6	0.143	Sí
68	50.100	68516.8	54085.3	6166.1	0.147	Sí
69	50.100	68296.6	53911.5	6049.5	0.146	Sí
70	51.100	68083.3	53743.1	6325.1	0.152	Sí
71	51.100	32236.4	48549.3	6248.3	0.234	Sí
72	51.103	70594.9	55725.7	6249.5	0.145	Sí
74	53.109	32236.4	48549.3	6957.0	0.243	Sí
76	55.116	32236.4	48549.3	4561.1	0.173	Sí
78	57.122	32236.4	48549.3	4048.8	0.165	Sí
80	59.128	32236.4	48549.3	4058.1	0.172	Sí
82	61.134	32236.4	48549.3	3905.0	0.173	Sí
84	63.141	32236.4	48549.3	3438.5	0.163	Sí
86	65.147	32236.4	48549.3	2988.1	0.152	Sí
88	67.153	32236.4	48549.3	2499.4	0.142	Sí
90	69.159	32236.4	48549.3	2125.4	0.140	Sí
92	71.166	32236.4	48549.3	2282.5	0.163	Sí

94	73.172	32236.4	48549.3	2938.5	0.189	Sí
96	75.178	32236.4	48549.3	4083.5	0.229	Sí
98	77.185	32236.4	48549.3	4967.5	0.262	Sí
100	78.100	32236.4	48549.3	5671.7	0.288	Sí
101	78.100	68794.4	54304.4	5565.7	0.201	Sí
102	79.191	68791.0	54301.7	6320.4	0.215	Sí
104	81.197	70180.3	54337.8	8238.6	0.244	Sí
106	81.650	68849.4	54347.9	6873.6	0.213	Sí
107	81.650	68921.5	54404.8	6815.5	0.099	Sí
108	82.200	68925.8	54408.1	6438.9	0.093	Sí

Armaduras:

A_{sw}	:	Armadura de cortante
$A_{sw\ min}$	:	Armadura mínima de cortante
A_{st}	:	Armadura transversal de torsión por unidad de longitud
A_l	:	Armadura longitudinal de torsión por unidad de longitud
$Sep_{max\ long}$	:	Separación longitudinal máxima ente cercos
$Sep_{max\ arm\ long}$	:	Separación máxima entre las armaduras longitudinales de torsión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado Zona 1

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)

No hay valores

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)

No hay valores

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado cables Zona 1

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	75.2	55.4	0.0	0.0	1.297	0.350
2	0.550	77.4	55.0	0.0	0.0	1.297	0.350
3	0.550	75.5	55.0	0.0	0.0	1.297	0.350
4	1.002	77.3	54.7	0.0	0.0	1.297	0.350
6	3.006	64.1	53.2	0.0	0.0	1.297	0.350
8	4.100	8.0	52.5	0.0	0.0	1.297	0.350
9	4.100	8.0	14.0	0.0	0.0	1.297	0.350
10	5.010	10.8	16.2	0.0	0.0	1.297	0.350
12	7.014	3.4	20.9	0.0	0.0	1.297	0.350
14	9.018	3.6	15.9	0.0	0.0	1.297	0.350
16	11.022	2.6	17.6	0.0	0.0	1.297	0.350
18	13.026	1.7	19.9	0.0	0.0	1.297	0.350
20	15.030	1.4	21.2	0.0	0.0	1.297	0.350
22	17.034	1.1	21.4	0.0	0.0	1.297	0.350
24	19.038	0.6	20.6	0.0	0.0	1.297	0.350
26	21.042	1.1	18.9	0.0	0.0	1.297	0.350
28	23.046	1.5	16.2	0.0	0.0	1.297	0.350
30	25.050	2.0	14.1	0.0	0.0	1.297	0.350
32	27.054	2.5	15.1	0.0	0.0	1.297	0.350
34	29.058	2.5	14.2	0.0	0.0	1.297	0.350
36	31.062	1.9	15.6	0.0	0.0	1.297	0.350
38	33.066	0.6	17.2	0.0	0.0	1.297	0.350
40	35.070	2.5	19.0	0.0	0.0	1.297	0.350
42	37.074	14.9	21.0	0.0	0.0	1.297	0.350
44	39.078	38.8	22.4	0.0	0.0	1.297	0.350
46	39.100	56.5	22.4	0.0	0.0	1.297	0.350
47	39.100	56.5	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
48	41.082	71.9	60.7	0.0	0.0	1.647	0.350
50	41.650	21.1	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
52	42.100	15.1	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
53	42.100	25.6	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
54	42.550	30.4	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
56	43.086	37.7	60.8	0.0	0.0	1.653	0.350
58	45.090	57.6	60.9	0.0	0.0	1.299	0.350
60	45.100	49.6	60.9	0.0	0.0	1.298	0.350
61	45.100	49.6	22.6	0.0	0.0	1.298	0.350
62	47.094	4.5	20.7	0.0	0.0	1.297	0.350
64	49.098	41.1	18.1	0.0	0.0	1.297	0.350
66	49.100	61.4	18.1	0.0	0.0	1.297	0.350
67	49.100	61.4	56.7	0.0	0.0	1.297	0.350
68	50.100	63.2	55.4	0.0	0.0	1.297	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	75.2	0.0	0.0
2	0.550	77.4	0.0	0.0
3	0.550	75.5	0.0	0.0
4	1.002	77.3	0.0	0.0
6	3.006	64.1	0.0	0.0
8	4.100	52.5	0.0	0.0
9	4.100	14.0	0.0	0.0
10	5.010	16.2	0.0	0.0
12	7.014	20.9	0.0	0.0
14	9.018	15.9	0.0	0.0
16	11.022	17.6	0.0	0.0
18	13.026	19.9	0.0	0.0
20	15.030	21.2	0.0	0.0
22	17.034	21.4	0.0	0.0
24	19.038	20.6	0.0	0.0
26	21.042	18.9	0.0	0.0
28	23.046	16.2	0.0	0.0
30	25.050	14.1	0.0	0.0
32	27.054	15.1	0.0	0.0
34	29.058	14.2	0.0	0.0
36	31.062	15.6	0.0	0.0
38	33.066	17.2	0.0	0.0
40	35.070	19.0	0.0	0.0
42	37.074	21.0	0.0	0.0
44	39.078	38.8	0.0	0.0
46	39.100	56.5	0.0	0.0
47	39.100	60.9	0.0	0.0
48	41.082	71.9	0.0	0.0
50	41.650	60.7	0.0	0.0
52	42.100	60.7	0.0	0.0
53	42.100	60.7	0.0	0.0
54	42.550	60.7	0.0	0.0
56	43.086	60.8	0.0	0.0
58	45.090	60.9	0.0	0.0
60	45.100	60.9	0.0	0.0
61	45.100	49.6	0.0	0.0
62	47.094	20.7	0.0	0.0
64	49.098	41.1	0.0	0.0
66	49.100	61.4	0.0	0.0
67	49.100	61.4	0.0	0.0
68	50.100	63.2	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Descimbrado Zona 1

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	74.0	55.4	0.0	0.0	1.297	0.350
2	0.550	76.2	55.0	0.0	0.0	1.297	0.350
3	0.550	74.1	55.0	0.0	0.0	1.297	0.350
4	1.002	75.9	54.7	0.0	0.0	1.297	0.350
6	3.006	66.1	53.2	0.0	0.0	1.297	0.350
8	4.100	9.0	52.5	0.0	0.0	1.297	0.350

9	4.100	9.3	14.0	0.0	0.0	1.297	0.350
10	5.010	11.9	16.2	0.0	0.0	1.297	0.350
12	7.014	4.3	21.0	0.0	0.0	1.297	0.350
14	9.018	4.1	15.9	0.0	0.0	1.297	0.350
16	11.022	3.0	17.6	0.0	0.0	1.297	0.350
18	13.026	2.0	19.9	0.0	0.0	1.297	0.350
20	15.030	1.5	21.2	0.0	0.0	1.297	0.350
22	17.034	1.2	21.4	0.0	0.0	1.297	0.350
24	19.038	0.4	20.6	0.0	0.0	1.297	0.350
26	21.042	0.7	18.9	0.0	0.0	1.297	0.350
28	23.046	1.0	16.2	0.0	0.0	1.297	0.350
30	25.050	1.3	14.1	0.0	0.0	1.297	0.350
32	27.054	1.6	15.1	0.0	0.0	1.297	0.350
34	29.058	1.5	14.2	0.0	0.0	1.297	0.350
36	31.062	0.8	15.6	0.0	0.0	1.297	0.350
38	33.066	1.1	17.2	0.0	0.0	1.297	0.350
40	35.070	3.7	19.0	0.0	0.0	1.297	0.350
42	37.074	18.1	21.0	0.0	0.0	1.297	0.350
44	39.078	39.1	22.4	0.0	0.0	1.297	0.350
46	39.100	66.3	22.4	0.0	0.0	1.297	0.350
47	39.100	66.1	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
48	41.082	79.2	60.7	0.0	0.0	1.647	0.350
50	41.650	21.3	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
52	42.100	15.3	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
53	42.100	25.4	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
54	42.550	30.2	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
56	43.086	37.4	60.8	0.0	0.0	1.653	0.350
58	45.090	67.6	61.2	0.0	0.0	1.299	0.350
60	45.100	48.5	61.3	0.0	0.0	1.298	0.350
61	45.100	48.7	22.6	0.0	0.0	1.298	0.350
62	47.094	4.5	20.7	0.0	0.0	1.297	0.350
64	49.098	43.3	18.1	0.0	0.0	1.297	0.350
66	49.100	60.1	18.1	0.0	0.0	1.297	0.350
67	49.100	60.4	56.7	0.0	0.0	1.297	0.350
68	50.100	62.1	55.4	0.0	0.0	1.297	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	74.0	0.0	0.0
2	0.550	76.2	0.0	0.0
3	0.550	74.1	0.0	0.0
4	1.002	75.9	0.0	0.0
6	3.006	66.1	0.0	0.0
8	4.100	52.5	0.0	0.0
9	4.100	14.0	0.0	0.0
10	5.010	16.2	0.0	0.0
12	7.014	21.0	0.0	0.0
14	9.018	15.9	0.0	0.0
16	11.022	17.6	0.0	0.0
18	13.026	19.9	0.0	0.0
20	15.030	21.2	0.0	0.0
22	17.034	21.4	0.0	0.0
24	19.038	20.6	0.0	0.0
26	21.042	18.9	0.0	0.0
28	23.046	16.2	0.0	0.0
30	25.050	14.1	0.0	0.0
32	27.054	15.1	0.0	0.0
34	29.058	14.2	0.0	0.0
36	31.062	15.6	0.0	0.0
38	33.066	17.2	0.0	0.0
40	35.070	19.0	0.0	0.0
42	37.074	21.0	0.0	0.0
44	39.078	39.1	0.0	0.0
46	39.100	66.3	0.0	0.0
47	39.100	66.1	0.0	0.0
48	41.082	79.2	0.0	0.0
50	41.650	60.7	0.0	0.0
52	42.100	60.7	0.0	0.0
53	42.100	60.7	0.0	0.0
54	42.550	60.7	0.0	0.0
56	43.086	60.8	0.0	0.0
58	45.090	67.6	0.0	0.0
60	45.100	61.3	0.0	0.0
61	45.100	48.7	0.0	0.0
62	47.094	20.7	0.0	0.0
64	49.098	43.3	0.0	0.0
66	49.100	60.1	0.0	0.0
67	49.100	60.4	0.0	0.0
68	50.100	62.1	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Hormigonado Zona 2

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	73.9	55.4	0.0	0.0	1.297	0.350
2	0.550	76.1	55.0	0.0	0.0	1.297	0.350
3	0.550	74.0	55.0	0.0	0.0	1.297	0.350
4	1.002	75.8	54.7	0.0	0.0	1.297	0.350
6	3.006	66.1	53.2	0.0	0.0	1.297	0.350
8	4.100	9.1	52.5	0.0	0.0	1.297	0.350
9	4.100	9.4	14.0	0.0	0.0	1.297	0.350
10	5.010	12.1	16.2	0.0	0.0	1.297	0.350
12	7.014	4.4	21.0	0.0	0.0	1.297	0.350
14	9.018	4.2	15.9	0.0	0.0	1.297	0.350
16	11.022	3.0	17.6	0.0	0.0	1.297	0.350
18	13.026	2.0	19.9	0.0	0.0	1.297	0.350
20	15.030	1.5	21.2	0.0	0.0	1.297	0.350
22	17.034	1.2	21.4	0.0	0.0	1.297	0.350
24	19.038	0.4	20.6	0.0	0.0	1.297	0.350
26	21.042	0.7	18.9	0.0	0.0	1.297	0.350
28	23.046	1.0	16.2	0.0	0.0	1.297	0.350
30	25.050	1.3	14.1	0.0	0.0	1.297	0.350
32	27.054	1.5	15.1	0.0	0.0	1.297	0.350
34	29.058	1.4	14.2	0.0	0.0	1.297	0.350
36	31.062	0.7	15.6	0.0	0.0	1.297	0.350
38	33.066	1.2	17.2	0.0	0.0	1.297	0.350
40	35.070	3.9	19.0	0.0	0.0	1.297	0.350
42	37.074	18.2	21.0	0.0	0.0	1.297	0.350
44	39.078	39.2	22.4	0.0	0.0	1.297	0.350
46	39.100	66.4	22.4	0.0	0.0	1.297	0.350
47	39.100	66.2	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
48	41.082	79.2	60.7	0.0	0.0	1.647	0.350
50	41.650	21.3	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
52	42.100	15.3	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
53	42.100	25.4	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
54	42.550	30.2	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
56	43.086	37.4	60.8	0.0	0.0	1.653	0.350
58	45.090	67.6	61.2	0.0	0.0	1.299	0.350
60	45.100	48.6	61.3	0.0	0.0	1.298	0.350
61	45.100	48.7	22.6	0.0	0.0	1.298	0.350
62	47.094	4.7	20.7	0.0	0.0	1.297	0.350
64	49.098	43.4	18.1	0.0	0.0	1.297	0.350
66	49.100	59.9	18.1	0.0	0.0	1.297	0.350
67	49.100	60.3	56.7	0.0	0.0	1.297	0.350
68	50.100	62.0	55.4	0.0	0.0	1.297	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	73.9	0.0	0.0
2	0.550	76.1	0.0	0.0
3	0.550	74.0	0.0	0.0
4	1.002	75.8	0.0	0.0
6	3.006	66.1	0.0	0.0

8	4.100	52.5	0.0	0.0
9	4.100	14.0	0.0	0.0
10	5.010	16.2	0.0	0.0
12	7.014	21.0	0.0	0.0
14	9.018	15.9	0.0	0.0
16	11.022	17.6	0.0	0.0
18	13.026	19.9	0.0	0.0
20	15.030	21.2	0.0	0.0
22	17.034	21.4	0.0	0.0
24	19.038	20.6	0.0	0.0
26	21.042	18.9	0.0	0.0
28	23.046	16.2	0.0	0.0
30	25.050	14.1	0.0	0.0
32	27.054	15.1	0.0	0.0
34	29.058	14.2	0.0	0.0
36	31.062	15.6	0.0	0.0
38	33.066	17.2	0.0	0.0
40	35.070	19.0	0.0	0.0
42	37.074	21.0	0.0	0.0
44	39.078	39.2	0.0	0.0
46	39.100	66.4	0.0	0.0
47	39.100	66.2	0.0	0.0
48	41.082	79.2	0.0	0.0
50	41.650	60.7	0.0	0.0
52	42.100	60.7	0.0	0.0
53	42.100	60.7	0.0	0.0
54	42.550	60.7	0.0	0.0
56	43.086	60.8	0.0	0.0
58	45.090	67.6	0.0	0.0
60	45.100	61.3	0.0	0.0
61	45.100	48.7	0.0	0.0
62	47.094	20.7	0.0	0.0
64	49.098	43.4	0.0	0.0
66	49.100	59.9	0.0	0.0
67	49.100	60.3	0.0	0.0
68	50.100	62.0	0.0	0.0
50	41.650	21.4	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
52	42.100	15.5	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
53	42.100	24.4	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
54	42.550	29.2	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
56	43.086	36.3	60.8	0.0	0.0	1.653	0.350
58	45.090	68.9	60.9	0.0	0.0	1.299	0.350
60	45.100	49.9	60.9	0.0	0.0	1.298	0.350
61	45.100	49.9	22.6	0.0	0.0	1.298	0.350
62	47.094	5.9	20.7	0.0	0.0	1.297	0.350
64	49.098	44.5	18.1	0.0	0.0	1.297	0.350
66	49.100	58.8	18.1	0.0	0.0	1.297	0.350
67	49.100	58.8	56.7	0.0	0.0	1.297	0.350
68	50.100	59.5	55.4	0.0	0.0	1.297	0.350
69	50.100	59.3	55.4	0.0	0.0	1.297	0.350
70	51.100	60.5	54.9	0.0	0.0	1.297	0.350
71	51.100	60.5	16.2	0.0	0.0	1.297	0.350
72	51.103	60.5	54.9	0.0	0.0	1.297	0.350
74	53.109	13.6	15.1	0.0	0.0	1.297	0.350
76	55.116	0.6	14.0	0.0	0.0	1.297	0.350
78	57.122	2.8	17.0	0.0	0.0	1.297	0.350
80	59.128	2.0	15.1	0.0	0.0	1.297	0.350
82	61.134	6.0	14.6	0.0	0.0	1.297	0.350
84	63.141	6.7	19.0	0.0	0.0	1.297	0.350
86	65.147	7.1	21.1	0.0	0.0	1.297	0.350
88	67.153	6.9	21.1	0.0	0.0	1.297	0.350
90	69.159	7.4	19.0	0.0	0.0	1.297	0.350
92	71.166	7.3	14.6	0.0	0.0	1.297	0.350
94	73.172	6.9	15.1	0.0	0.0	1.297	0.350
96	75.178	1.7	16.9	0.0	0.0	1.297	0.350
98	77.185	2.7	14.0	0.0	0.0	1.297	0.350
100	78.100	5.3	14.5	0.0	0.0	1.297	0.350
101	78.100	5.3	53.1	0.0	0.0	1.297	0.350
102	79.191	9.6	53.7	0.0	0.0	1.297	0.350
104	81.197	24.3	54.9	0.0	0.0	1.297	0.350
106	81.650	63.2	55.1	0.0	0.0	1.297	0.350
107	81.650	64.0	55.1	0.0	0.0	1.297	0.350
108	82.200	61.7	55.4	0.0	0.0	1.297	0.350

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 5. Tesado cables Zona 2

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	75.5	55.4	0.0	0.0	1.297	0.350
2	0.550	77.7	55.0	0.0	0.0	1.297	0.350
3	0.550	75.4	55.0	0.0	0.0	1.297	0.350
4	1.002	77.2	54.7	0.0	0.0	1.297	0.350
6	3.006	65.0	53.2	0.0	0.0	1.297	0.350
8	4.100	8.1	52.5	0.0	0.0	1.297	0.350
9	4.100	8.1	14.0	0.0	0.0	1.297	0.350
10	5.010	10.9	16.2	0.0	0.0	1.297	0.350
12	7.014	3.6	20.9	0.0	0.0	1.297	0.350
14	9.018	3.6	15.9	0.0	0.0	1.297	0.350
16	11.022	2.7	17.6	0.0	0.0	1.297	0.350
18	13.026	2.0	19.9	0.0	0.0	1.297	0.350
20	15.030	1.6	21.2	0.0	0.0	1.297	0.350
22	17.034	0.9	21.4	0.0	0.0	1.297	0.350
24	19.038	0.9	20.6	0.0	0.0	1.297	0.350
26	21.042	1.4	18.9	0.0	0.0	1.297	0.350
28	23.046	1.8	16.2	0.0	0.0	1.297	0.350
30	25.050	2.3	14.1	0.0	0.0	1.297	0.350
32	27.054	2.7	15.1	0.0	0.0	1.297	0.350
34	29.058	2.7	14.2	0.0	0.0	1.297	0.350
36	31.062	2.1	15.6	0.0	0.0	1.297	0.350
38	33.066	1.2	17.3	0.0	0.0	1.297	0.350
40	35.070	2.2	19.0	0.0	0.0	1.297	0.350
42	37.074	16.9	21.0	0.0	0.0	1.297	0.350
44	39.078	38.7	22.4	0.0	0.0	1.297	0.350
46	39.100	65.9	22.4	0.0	0.0	1.297	0.350
47	39.100	65.9	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
48	41.082	79.0	60.7	0.0	0.0	1.647	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	75.5	0.0	0.0
2	0.550	77.7	0.0	0.0
3	0.550	75.4	0.0	0.0
4	1.002	77.2	0.0	0.0
6	3.006	65.0	0.0	0.0
8	4.100	52.5	0.0	0.0
9	4.100	14.0	0.0	0.0
10	5.010	16.2	0.0	0.0
12	7.014	20.9	0.0	0.0
14	9.018	15.9	0.0	0.0
16	11.022	17.6	0.0	0.0
18	13.026	19.9	0.0	0.0
20	15.030	21.2	0.0	0.0
22	17.034	21.4	0.0	0.0
24	19.038	20.6	0.0	0.0
26	21.042	18.9	0.0	0.0
28	23.046	16.2	0.0	0.0
30	25.050	14.1	0.0	0.0
32	27.054	15.1	0.0	0.0
34	29.058	14.2	0.0	0.0
36	31.062	15.6	0.0	0.0
38	33.066	17.3	0.0	0.0
40	35.070	19.0	0.0	0.0
42	37.074	21.0	0.0	0.0
44	39.078	38.7	0.0	0.0
46	39.100	65.9	0.0	0.0
47	39.100	65.9	0.0	0.0

48	41.082	79.0	0.0	0.0
50	41.650	60.7	0.0	0.0
52	42.100	60.7	0.0	0.0
53	42.100	60.7	0.0	0.0
54	42.550	60.7	0.0	0.0
56	43.086	60.8	0.0	0.0
58	45.090	68.9	0.0	0.0
60	45.100	60.9	0.0	0.0
61	45.100	49.9	0.0	0.0
62	47.094	20.7	0.0	0.0
64	49.098	44.5	0.0	0.0
66	49.100	58.8	0.0	0.0
67	49.100	58.8	0.0	0.0
68	50.100	59.5	0.0	0.0
69	50.100	59.3	0.0	0.0
70	51.100	60.5	0.0	0.0
71	51.100	60.5	0.0	0.0
72	51.103	60.5	0.0	0.0
74	53.109	15.1	0.0	0.0
76	55.116	14.0	0.0	0.0
78	57.122	17.0	0.0	0.0
80	59.128	15.1	0.0	0.0
82	61.134	14.6	0.0	0.0
84	63.141	19.0	0.0	0.0
86	65.147	21.1	0.0	0.0
88	67.153	21.1	0.0	0.0
90	69.159	19.0	0.0	0.0
92	71.166	14.6	0.0	0.0
94	73.172	15.1	0.0	0.0
96	75.178	16.9	0.0	0.0
98	77.185	14.0	0.0	0.0
100	78.100	14.5	0.0	0.0
101	78.100	53.1	0.0	0.0
102	79.191	53.7	0.0	0.0
104	81.197	54.9	0.0	0.0
106	81.650	63.2	0.0	0.0
107	81.650	64.0	0.0	0.0
108	82.200	61.7	0.0	0.0

47	39.100	66.1	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
48	41.082	79.1	60.7	0.0	0.0	1.647	0.350
50	41.650	21.4	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
52	42.100	15.5	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
53	42.100	24.4	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
54	42.550	29.2	60.7	0.0	0.0	1.748	0.350
56	43.086	36.3	60.8	0.0	0.0	1.653	0.350
58	45.090	69.1	60.9	0.0	0.0	1.299	0.350
60	45.100	50.1	60.9	0.0	0.0	1.298	0.350
61	45.100	50.1	27.9	0.0	0.0	1.298	0.350
62	47.094	6.4	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
64	49.098	45.0	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
66	49.100	58.3	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
67	49.100	58.3	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
68	50.100	59.1	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
69	50.100	58.5	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
70	51.100	59.7	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
71	51.100	59.4	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
72	51.103	59.5	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
74	53.109	17.0	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
76	55.116	1.1	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
78	57.122	1.9	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
80	59.128	3.1	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
82	61.134	6.7	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
84	63.141	7.1	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
86	65.147	7.2	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
88	67.153	6.8	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
90	69.159	7.0	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
92	71.166	6.6	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
94	73.172	6.0	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
96	75.178	0.7	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
98	77.185	3.9	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
100	78.100	8.3	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
101	78.100	8.0	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
102	79.191	12.3	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
104	81.197	24.6	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
106	81.650	62.1	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
107	81.650	63.0	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
108	82.200	60.7	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 6. Descimbrado Zona 2

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	74.8	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
2	0.550	77.1	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
3	0.550	74.7	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
4	1.002	76.5	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
6	3.006	65.6	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
8	4.100	8.6	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
9	4.100	8.7	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
10	5.010	11.4	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
12	7.014	4.0	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
14	9.018	3.9	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
16	11.022	2.9	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
18	13.026	2.1	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
20	15.030	1.7	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
22	17.034	0.9	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
24	19.038	0.8	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
26	21.042	1.2	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
28	23.046	1.6	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
30	25.050	2.0	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
32	27.054	2.4	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
34	29.058	2.3	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
36	31.062	1.7	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
38	33.066	0.7	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
40	35.070	2.8	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
42	37.074	17.4	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
44	39.078	39.0	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
46	39.100	66.2	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	74.8	0.0	0.0
2	0.550	77.1	0.0	0.0
3	0.550	74.7	0.0	0.0
4	1.002	76.5	0.0	0.0
6	3.006	65.6	0.0	0.0
8	4.100	60.9	0.0	0.0
9	4.100	27.9	0.0	0.0
10	5.010	27.9	0.0	0.0
12	7.014	27.8	0.0	0.0
14	9.018	27.8	0.0	0.0
16	11.022	27.8	0.0	0.0
18	13.026	27.8	0.0	0.0
20	15.030	27.8	0.0	0.0
22	17.034	27.8	0.0	0.0
24	19.038	27.8	0.0	0.0
26	21.042	27.8	0.0	0.0
28	23.046	27.8	0.0	0.0
30	25.050	27.8	0.0	0.0
32	27.054	27.8	0.0	0.0
34	29.058	27.8	0.0	0.0
36	31.062	27.8	0.0	0.0
38	33.066	27.8	0.0	0.0
40	35.070	27.9	0.0	0.0
42	37.074	27.8	0.0	0.0
44	39.078	39.0	0.0	0.0

46	39.100	66.2	0.0	0.0
47	39.100	66.1	0.0	0.0
48	41.082	79.1	0.0	0.0
50	41.650	60.7	0.0	0.0
52	42.100	60.7	0.0	0.0
53	42.100	60.7	0.0	0.0
54	42.550	60.7	0.0	0.0
56	43.086	60.8	0.0	0.0
58	45.090	69.1	0.0	0.0
60	45.100	60.9	0.0	0.0
61	45.100	50.1	0.0	0.0
62	47.094	27.8	0.0	0.0
64	49.098	45.0	0.0	0.0
66	49.100	58.3	0.0	0.0
67	49.100	60.9	0.0	0.0
68	50.100	60.9	0.0	0.0
69	50.100	60.9	0.0	0.0
70	51.100	62.1	0.0	0.0
71	51.100	59.4	0.0	0.0
72	51.103	62.1	0.0	0.0
74	53.109	27.9	0.0	0.0
76	55.116	27.8	0.0	0.0
78	57.122	27.8	0.0	0.0
80	59.128	27.8	0.0	0.0
82	61.134	27.8	0.0	0.0
84	63.141	27.8	0.0	0.0
86	65.147	27.8	0.0	0.0
88	67.153	27.8	0.0	0.0
90	69.159	27.8	0.0	0.0
92	71.166	27.8	0.0	0.0
94	73.172	27.8	0.0	0.0
96	75.178	27.8	0.0	0.0
98	77.185	27.8	0.0	0.0
100	78.100	27.9	0.0	0.0
101	78.100	60.9	0.0	0.0
102	79.191	60.9	0.0	0.0
104	81.197	62.1	0.0	0.0
106	81.650	62.1	0.0	0.0
107	81.650	63.0	0.0	0.0
108	82.200	60.9	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 7. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	74.6	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
2	0.550	77.2	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
3	0.550	65.1	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
4	1.002	67.2	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
6	3.006	77.3	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
8	4.100	19.4	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
9	4.100	19.5	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
10	5.010	21.4	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
12	7.014	12.2	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
14	9.018	10.4	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
16	11.022	7.7	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
18	13.026	5.2	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
20	15.030	3.1	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
22	17.034	1.2	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
24	19.038	1.9	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
26	21.042	3.2	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
28	23.046	4.5	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
30	25.050	5.8	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
32	27.054	7.2	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
34	29.058	9.0	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
36	31.062	11.3	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
38	33.066	14.2	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
40	35.070	18.5	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
42	37.074	34.7	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
44	39.078	57.8	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
46	39.100	85.0	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
47	39.100	84.9	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
48	41.082	95.2	62.1	0.0	0.0	1.647	0.350
50	41.650	10.7	62.1	0.0	0.0	1.748	0.350
52	42.100	5.6	62.1	0.0	0.0	1.748	0.350
53	42.100	13.9	62.1	0.0	0.0	1.748	0.350
54	42.550	18.8	62.1	0.0	0.0	1.748	0.350
56	43.086	25.6	62.1	0.0	0.0	1.653	0.350
58	45.090	87.2	62.1	0.0	0.0	1.299	0.350
60	45.100	68.2	62.1	0.0	0.0	1.298	0.350
61	45.100	68.3	27.9	0.0	0.0	1.298	0.350
62	47.094	23.0	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
64	49.098	60.1	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
66	49.100	47.6	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
67	49.100	47.9	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
68	50.100	49.3	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
69	50.100	48.5	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
70	51.100	50.4	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
71	51.100	50.0	27.9	0.0	0.0	1.297	0.350
72	51.103	50.1	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
74	53.109	28.8	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
76	55.116	10.2	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
78	57.122	7.2	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
80	59.128	9.7	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
82	61.134	11.4	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
84	63.141	10.1	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
86	65.147	8.6	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
88	67.153	6.5	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
90	69.159	5.6	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
92	71.166	4.0	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
94	73.172	2.1	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
96	75.178	7.6	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
98	77.185	13.0	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
100	78.100	18.2	27.8	0.0	0.0	1.297	0.350
101	78.100	17.8	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
102	79.191	23.1	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
104	81.197	37.1	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
106	81.650	53.2	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
107	81.650	63.1	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350
108	82.200	60.4	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	74.6	0.0	0.0
2	0.550	77.2	0.0	0.0
3	0.550	65.1	0.0	0.0
4	1.002	67.2	0.0	0.0
6	3.006	77.3	0.0	0.0
8	4.100	60.9	0.0	0.0
9	4.100	27.8	0.0	0.0
10	5.010	27.8	0.0	0.0
12	7.014	27.8	0.0	0.0
14	9.018	27.8	0.0	0.0
16	11.022	27.8	0.0	0.0
18	13.026	27.8	0.0	0.0
20	15.030	27.8	0.0	0.0
22	17.034	27.8	0.0	0.0
24	19.038	27.8	0.0	0.0
26	21.042	27.8	0.0	0.0
28	23.046	27.8	0.0	0.0
30	25.050	27.8	0.0	0.0
32	27.054	27.8	0.0	0.0
34	29.058	27.8	0.0	0.0
36	31.062	27.8	0.0	0.0
38	33.066	27.8	0.0	0.0
40	35.070	27.9	0.0	0.0

42	37.074	34.7	0.0	0.0
44	39.078	57.8	0.0	0.0
46	39.100	85.0	0.0	0.0
47	39.100	84.9	0.0	0.0
48	41.082	95.2	0.0	0.0
50	41.650	62.1	0.0	0.0
52	42.100	62.1	0.0	0.0
53	42.100	62.1	0.0	0.0
54	42.550	62.1	0.0	0.0
56	43.086	62.1	0.0	0.0
58	45.090	87.2	0.0	0.0
60	45.100	68.2	0.0	0.0
61	45.100	68.3	0.0	0.0
62	47.094	27.9	0.0	0.0
64	49.098	60.1	0.0	0.0
66	49.100	47.6	0.0	0.0
67	49.100	60.9	0.0	0.0
68	50.100	60.9	0.0	0.0
69	50.100	60.9	0.0	0.0
70	51.100	62.1	0.0	0.0
71	51.100	50.0	0.0	0.0
72	51.103	62.1	0.0	0.0
74	53.109	28.8	0.0	0.0
76	55.116	27.8	0.0	0.0
78	57.122	27.8	0.0	0.0
80	59.128	27.8	0.0	0.0
82	61.134	27.8	0.0	0.0
84	63.141	27.8	0.0	0.0
86	65.147	27.8	0.0	0.0
88	67.153	27.8	0.0	0.0
90	69.159	27.8	0.0	0.0
92	71.166	27.8	0.0	0.0
94	73.172	27.8	0.0	0.0
96	75.178	27.8	0.0	0.0
98	77.185	27.8	0.0	0.0
100	78.100	27.8	0.0	0.0
101	78.100	60.9	0.0	0.0
102	79.191	60.9	0.0	0.0
104	81.197	62.1	0.0	0.0
106	81.650	60.9	0.0	0.0
107	81.650	63.1	0.0	0.0
108	82.200	60.9	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 8. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	74.4	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
2	0.550	77.6	62.1	0.1	0.3	1.297	0.350
3	0.550	74.2	62.1	6.6	19.7	1.297	0.350
4	1.002	76.3	62.1	6.6	19.7	1.297	0.350
6	3.006	104.0	60.9	6.4	19.1	1.297	0.350
8	4.100	45.0	60.9	6.2	18.6	1.297	0.350
9	4.100	45.1	27.9	6.1	18.2	1.297	0.350
10	5.010	46.0	27.8	5.9	17.8	1.297	0.350
12	7.014	34.8	27.8	5.7	17.1	1.297	0.350
14	9.018	31.2	27.8	5.5	16.5	1.297	0.350
16	11.022	26.8	27.8	5.3	15.8	1.297	0.350
18	13.026	22.7	27.8	5.1	15.3	1.297	0.350
20	15.030	18.9	27.8	4.9	14.6	1.297	0.350
22	17.034	15.8	27.8	4.6	13.8	1.297	0.350
24	19.038	17.5	27.8	4.4	13.3	1.297	0.350
26	21.042	20.0	27.8	4.3	12.8	1.297	0.350
28	23.046	22.9	27.8	4.1	12.4	1.297	0.350
30	25.050	25.9	27.8	4.0	11.9	1.297	0.350
32	27.054	28.9	27.8	3.8	11.3	1.297	0.350
34	29.058	32.3	27.8	3.6	10.7	1.297	0.350
36	31.062	36.2	27.9	3.4	10.3	1.297	0.350
38	33.066	40.7	27.9	3.3	10.0	1.297	0.350
40	35.070	46.7	27.9	3.2	9.7	1.297	0.350
42	37.074	64.7	27.9	3.1	9.3	1.297	0.350
44	39.078	89.3	27.9	3.0	8.9	1.297	0.350
46	39.100	116.6	27.9	3.0	8.9	1.297	0.350
47	39.100	116.5	62.1	3.0	9.1	1.297	0.350
48	41.082	121.3	62.1	2.3	7.0	1.647	0.350
50	41.650	24.8	62.1	2.2	6.7	1.748	0.350
52	42.100	30.8	62.1	2.3	6.9	1.748	0.350
53	42.100	21.4	62.1	2.3	6.9	1.748	0.350
54	42.550	24.5	62.1	2.3	6.8	1.748	0.350
56	43.086	31.6	62.1	2.4	7.2	1.653	0.350
58	45.090	118.4	62.1	3.2	9.6	1.299	0.350
60	45.100	99.3	62.1	3.2	9.6	1.298	0.350
61	45.100	99.4	27.9	3.1	9.3	1.298	0.350
62	47.094	52.7	27.9	3.3	9.8	1.297	0.350
64	49.098	87.9	27.9	3.4	10.1	1.297	0.350
66	49.100	56.2	27.9	3.4	10.1	1.297	0.350
67	49.100	56.4	62.1	3.5	10.4	1.297	0.350
68	50.100	58.1	62.1	3.5	10.5	1.297	0.350
69	50.100	57.3	62.1	3.5	10.5	1.297	0.350
70	51.100	59.4	62.1	3.6	10.7	1.297	0.350
71	51.100	59.1	27.9	3.5	10.5	1.297	0.350
72	51.103	59.1	62.1	3.6	10.7	1.297	0.350
74	53.109	53.3	27.9	3.6	10.8	1.297	0.350
76	55.116	33.1	27.9	3.8	11.3	1.297	0.350
78	57.122	28.5	27.8	4.0	12.0	1.297	0.350
80	59.128	29.3	27.8	4.2	12.5	1.297	0.350
82	61.134	29.3	27.8	4.3	12.9	1.297	0.350
84	63.141	26.6	27.8	4.5	13.4	1.297	0.350
86	65.147	24.1	27.8	4.6	13.9	1.297	0.350
88	67.153	21.1	27.8	4.9	14.6	1.297	0.350
90	69.159	19.2	27.8	5.1	15.3	1.297	0.350
92	71.166	16.8	27.8	5.3	15.9	1.297	0.350
94	73.172	21.0	27.8	5.5	16.5	1.297	0.350
96	75.178	29.9	27.8	5.7	17.2	1.297	0.350
98	77.185	37.4	27.8	5.9	17.8	1.297	0.350
100	78.100	43.6	27.9	6.1	18.2	1.297	0.350
101	78.100	43.1	60.9	6.2	18.7	1.297	0.350
102	79.191	49.5	60.9	6.4	19.1	1.297	0.350
104	81.197	65.6	62.1	6.6	19.8	1.297	0.350
106	81.650	63.1	60.9	6.6	19.8	1.297	0.350
107	81.650	63.4	60.9	0.1	0.3	1.297	0.350
108	82.200	60.2	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	74.4	0.0	0.0
2	0.550	77.6	0.1	0.3
3	0.550	74.2	6.6	19.7
4	1.002	76.3	6.6	19.7
6	3.006	104.0	6.4	19.1
8	4.100	60.9	6.2	18.6
9	4.100	45.1	6.1	18.2
10	5.010	46.0	5.9	17.8
12	7.014	34.8	5.7	17.1
14	9.018	31.2	5.5	16.5
16	11.022	27.8	5.3	15.8
18	13.026	27.8	5.1	15.3
20	15.030	27.8	4.9	14.6
22	17.034	27.8	4.6	13.8
24	19.038	27.8	4.4	13.3
26	21.042	27.8	4.3	12.8
28	23.046	27.8	4.1	12.4
30	25.050	27.8	4.0	11.9
32	27.054	28.9	3.8	11.3
34	29.058	32.3	3.6	10.7
36	31.062	36.2	3.4	10.3

38	33.066	40.7	3.3	10.0
40	35.070	46.7	3.2	9.7
42	37.074	64.7	3.1	9.3
44	39.078	89.3	3.0	8.9
46	39.100	116.6	3.0	8.9
47	39.100	116.5	3.0	9.1
48	41.082	121.3	2.3	7.0
50	41.650	62.1	2.2	6.7
52	42.100	62.1	2.3	6.9
53	42.100	62.1	2.3	6.9
54	42.550	62.1	2.3	6.8
56	43.086	62.1	2.4	7.2
58	45.090	118.4	3.2	9.6
60	45.100	99.3	3.2	9.6
61	45.100	99.4	3.1	9.3
62	47.094	52.7	3.3	9.8
64	49.098	87.9	3.4	10.1
66	49.100	56.2	3.4	10.1
67	49.100	62.1	3.5	10.4
68	50.100	62.1	3.5	10.5
69	50.100	62.1	3.5	10.5
70	51.100	62.1	3.6	10.7
71	51.100	59.1	3.5	10.5
72	51.103	62.1	3.6	10.7
74	53.109	53.3	3.6	10.8
76	55.116	33.1	3.8	11.3
78	57.122	28.5	4.0	12.0
80	59.128	29.3	4.2	12.5
82	61.134	29.3	4.3	12.9
84	63.141	27.8	4.5	13.4
86	65.147	27.8	4.6	13.9
88	67.153	27.8	4.9	14.6
90	69.159	27.8	5.1	15.3
92	71.166	27.8	5.3	15.9
94	73.172	27.8	5.5	16.5
96	75.178	29.9	5.7	17.2
98	77.185	37.4	5.9	17.8
100	78.100	43.6	6.1	18.2
101	78.100	60.9	6.2	18.7
102	79.191	60.9	6.4	19.1
104	81.197	65.6	6.6	19.8
106	81.650	63.1	6.6	19.8
107	81.650	63.4	0.1	0.3
108	82.200	60.9	0.0	0.0

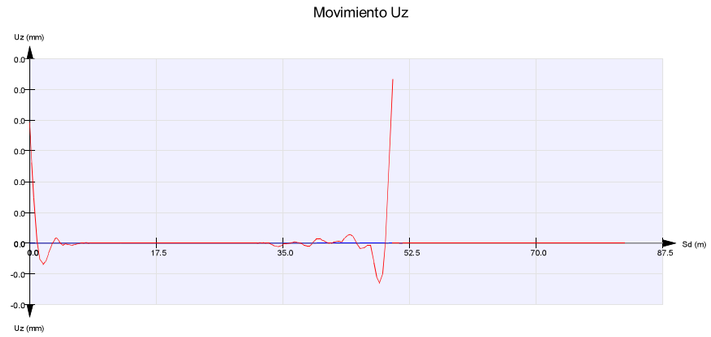
Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

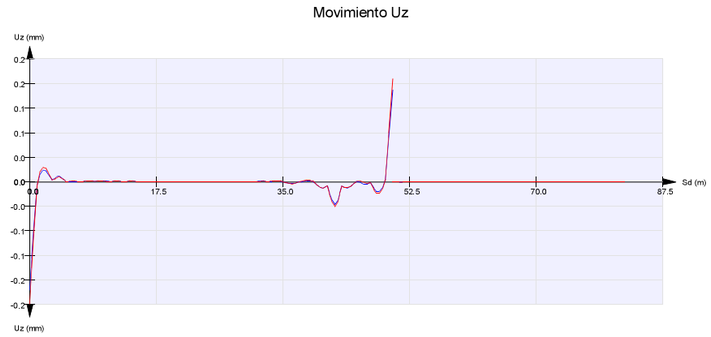
Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	68.2	62.1	0.0	0.0	1.297	0.350
2	0.550	71.4	62.1	0.1	0.3	1.297	0.350
3	0.550	68.7	62.1	6.6	19.7	1.297	0.350
4	1.002	70.8	62.1	6.6	19.7	1.297	0.350
6	3.006	108.7	60.9	6.4	19.1	1.297	0.350
8	4.100	49.3	60.9	6.2	18.6	1.297	0.350
9	4.100	49.8	27.8	6.1	18.2	1.297	0.350
10	5.010	50.3	27.8	5.9	17.8	1.297	0.350
12	7.014	38.2	27.8	5.7	17.1	1.297	0.350
14	9.018	33.6	27.8	5.5	16.5	1.297	0.350
16	11.022	28.3	27.8	5.3	15.8	1.297	0.350
18	13.026	23.4	27.8	5.1	15.3	1.297	0.350
20	15.030	18.7	27.8	4.9	14.6	1.297	0.350
22	17.034	16.8	27.8	4.6	13.8	1.297	0.350
24	19.038	19.2	27.8	4.4	13.3	1.297	0.350
26	21.042	22.3	27.8	4.3	12.8	1.297	0.350
28	23.046	25.9	27.8	4.1	12.4	1.297	0.350
30	25.050	29.7	27.8	4.0	11.9	1.297	0.350
32	27.054	33.3	27.8	3.8	11.3	1.297	0.350
34	29.058	37.4	27.8	3.6	10.7	1.297	0.350
36	31.062	42.1	27.9	3.4	10.3	1.297	0.350
38	33.066	47.2	27.9	3.3	10.0	1.297	0.350
40	35.070	54.0	27.9	3.2	9.7	1.297	0.350
42	37.074	71.3	27.9	3.1	9.3	1.297	0.350
44	39.078	93.3	27.9	3.0	8.9	1.297	0.350
46	39.100	120.7	27.9	3.0	8.9	1.297	0.350
47	39.100	120.4	62.1	3.0	9.1	1.297	0.350
48	41.082	122.8	62.1	2.3	7.0	1.647	0.350
50	41.650	25.7	62.1	2.2	6.7	1.748	0.350
52	42.100	31.4	62.1	2.3	6.9	1.748	0.350
53	42.100	22.0	62.1	2.3	6.9	1.748	0.350
54	42.550	23.9	62.1	2.3	6.8	1.748	0.350
56	43.086	30.7	62.1	2.4	7.2	1.653	0.350
58	45.090	121.1	62.1	3.2	9.6	1.299	0.350
60	45.100	101.8	62.1	3.2	9.6	1.298	0.350
61	45.100	102.0	27.9	3.1	9.3	1.298	0.350
62	47.094	58.8	27.9	3.3	9.8	1.297	0.350
64	49.098	94.2	27.9	3.4	10.1	1.297	0.350
66	49.100	50.1	27.9	3.4	10.1	1.297	0.350
67	49.100	50.7	62.1	3.5	10.4	1.297	0.350
68	50.100	52.6	62.1	3.5	10.5	1.297	0.350
69	50.100	51.6	62.1	3.5	10.5	1.297	0.350
70	51.100	53.9	62.1	3.6	10.7	1.297	0.350
71	51.100	53.3	27.9	3.5	10.5	1.297	0.350
72	51.103	53.3	62.1	3.6	10.7	1.297	0.350
74	53.109	59.3	27.9	3.6	10.8	1.297	0.350
76	55.116	38.9	27.8	3.8	11.3	1.297	0.350
78	57.122	34.5	27.8	4.0	12.0	1.297	0.350
80	59.128	34.6	27.8	4.2	12.5	1.297	0.350
82	61.134	33.3	27.8	4.3	12.9	1.297	0.350
84	63.141	29.3	27.8	4.5	13.4	1.297	0.350
86	65.147	25.5	27.8	4.6	13.9	1.297	0.350
88	67.153	21.3	27.8	4.9	14.6	1.297	0.350
90	69.159	18.1	27.8	5.1	15.3	1.297	0.350
92	71.166	19.5	27.8	5.3	15.9	1.297	0.350
94	73.172	25.1	27.8	5.5	16.5	1.297	0.350
96	75.178	34.8	27.8	5.7	17.2	1.297	0.350
98	77.185	42.4	27.8	5.9	17.8	1.297	0.350
100	78.100	48.4	27.8	6.1	18.2	1.297	0.350
101	78.100	47.5	60.9	6.2	18.7	1.297	0.350
102	79.191	53.9	60.9	6.4	19.1	1.297	0.350
104	81.197	70.3	62.1	6.6	19.8	1.297	0.350
106	81.650	58.6	60.9	6.6	19.8	1.297	0.350
107	81.650	58.1	60.9	0.1	0.3	1.297	0.350
108	82.200	54.9	60.9	0.0	0.0	1.297	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	68.2	0.0	0.0
2	0.550	71.4	0.1	0.3
3	0.550	68.7	6.6	19.7
4	1.002	70.8	6.6	19.7
6	3.006	108.7	6.4	19.1
8	4.100	60.9	6.2	18.6
9	4.100	49.8	6.1	18.2
10	5.010	50.3	5.9	17.8
12	7.014	38.2	5.7	17.1
14	9.018	33.6	5.5	16.5
16	11.022	28.3	5.3	15.8
18	13.026	27.8	5.1	15.3
20	15.030	27.8	4.9	14.6
22	17.034	27.8	4.6	13.8
24	19.038	27.8	4.4	13.3
26	21.042	27.8	4.3	12.8
28	23.046	27.8	4.1	12.4
30	25.050	29.7	4.0	11.9
32	27.054	33.3	3.8	11.3

34	29.058	37.4	3.6	10.7
36	31.062	42.1	3.4	10.3
38	33.066	47.2	3.3	10.0
40	35.070	54.0	3.2	9.7
42	37.074	71.3	3.1	9.3
44	39.078	93.3	3.0	8.9
46	39.100	120.7	3.0	8.9
47	39.100	120.4	3.0	9.1
48	41.082	122.8	2.3	7.0
50	41.650	62.1	2.2	6.7
52	42.100	62.1	2.3	6.9
53	42.100	62.1	2.3	6.9
54	42.550	62.1	2.3	6.8
56	43.086	62.1	2.4	7.2
58	45.090	121.1	3.2	9.6
60	45.100	101.8	3.2	9.6
61	45.100	102.0	3.1	9.3
62	47.094	58.8	3.3	9.8
64	49.098	94.2	3.4	10.1
66	49.100	50.1	3.4	10.1
67	49.100	62.1	3.5	10.4
68	50.100	62.1	3.5	10.5
69	50.100	62.1	3.5	10.5
70	51.100	62.1	3.6	10.7
71	51.100	53.3	3.5	10.5
72	51.103	62.1	3.6	10.7
74	53.109	59.3	3.6	10.8
76	55.116	38.9	3.8	11.3
78	57.122	34.5	4.0	12.0
80	59.128	34.6	4.2	12.5
82	61.134	33.3	4.3	12.9
84	63.141	29.3	4.5	13.4
86	65.147	27.8	4.6	13.9
88	67.153	27.8	4.9	14.6
90	69.159	27.8	5.1	15.3
92	71.166	27.8	5.3	15.9
94	73.172	27.8	5.5	16.5
96	75.178	34.8	5.7	17.2
98	77.185	42.4	5.9	17.8
100	78.100	48.4	6.1	18.2
101	78.100	60.9	6.2	18.7
102	79.191	60.9	6.4	19.1
104	81.197	70.3	6.6	19.8
106	81.650	60.9	6.6	19.8
107	81.650	60.9	0.1	0.3
108	82.200	60.9	0.0	0.0

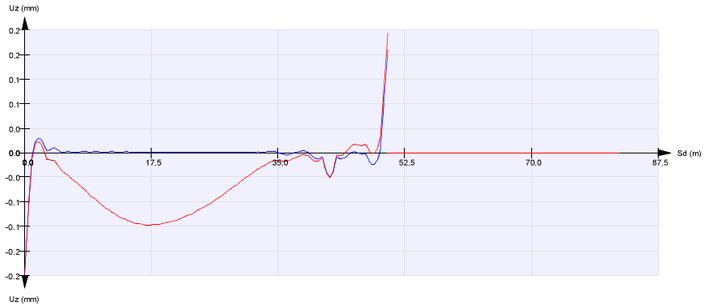




5.9. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Deformaciones*

5.9.1. **Movimientos**

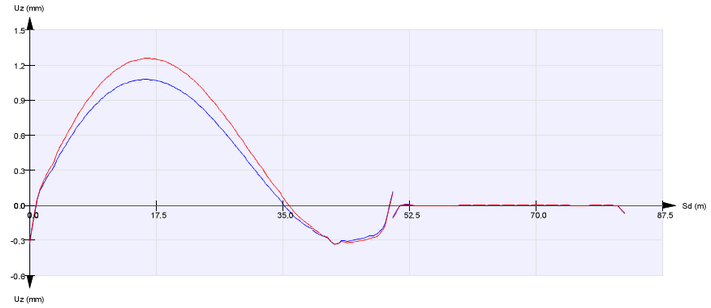
Movimiento Uz



Fase 3. Descimbrado Zona 1. Instante inicial

Fase 3. Descimbrado Zona 1. Instante final

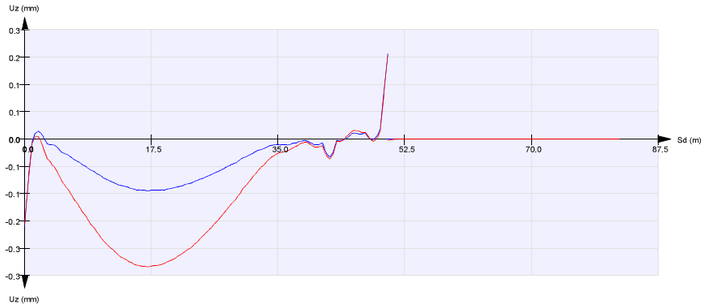
Movimiento Uz



Fase 5. Tesado cables Zona 2. Instante inicial

Fase 5. Tesado cables Zona 2. Instante final

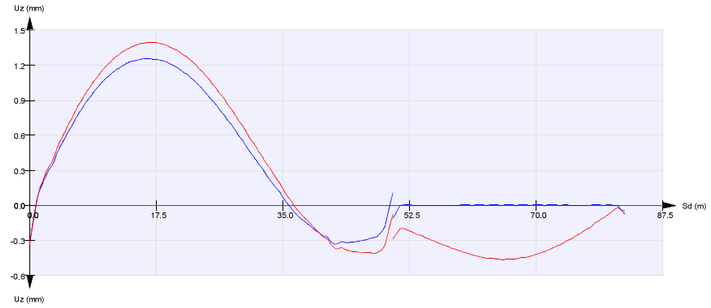
Movimiento Uz



Fase 4. Hormigonado Zona 2. Instante inicial

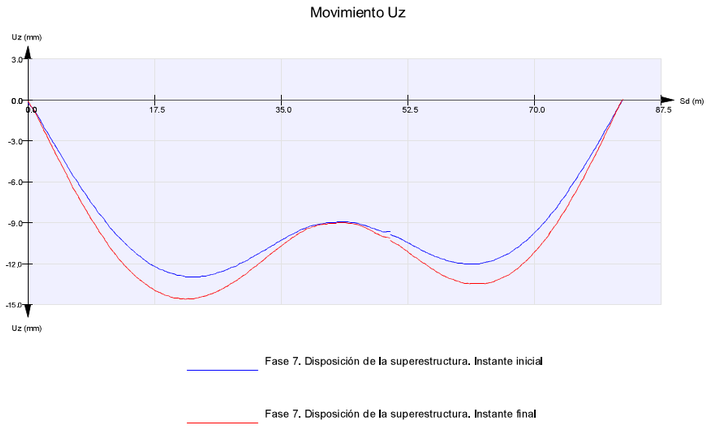
Fase 4. Hormigonado Zona 2. Instante final

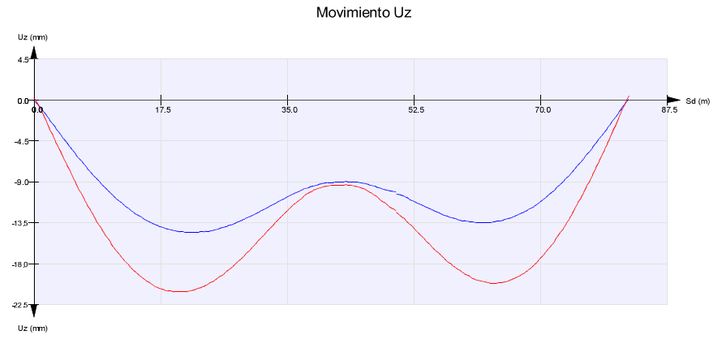
Movimiento Uz

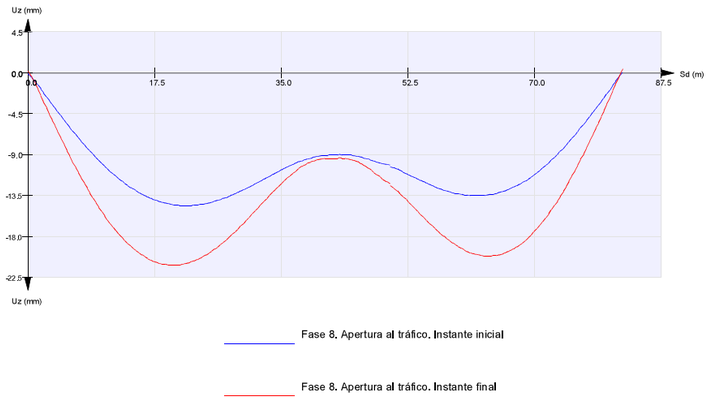


Fase 6. Descimbrado Zona 2. Instante inicial

Fase 6. Descimbrado Zona 2. Instante final



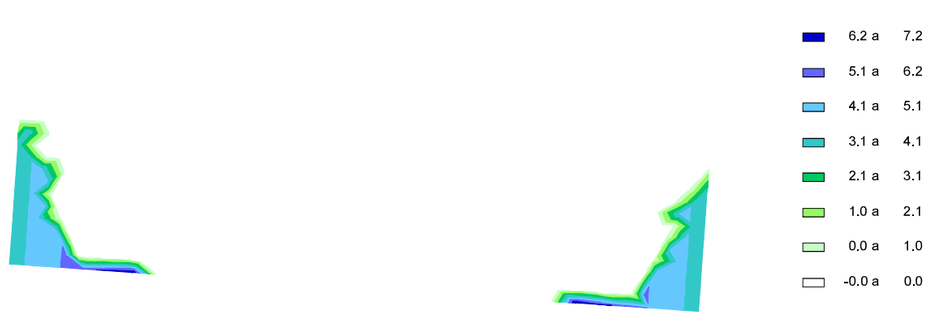




5.10. *Voladizos. EL Flexión*

5.10.1. Posiciones principales de los voladizos

5.10.1.1. *Situación persistente. Envolvente de combinaciones*



Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal inferior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

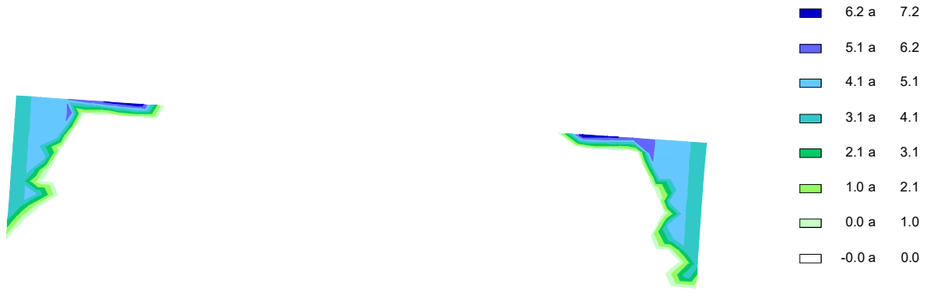


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

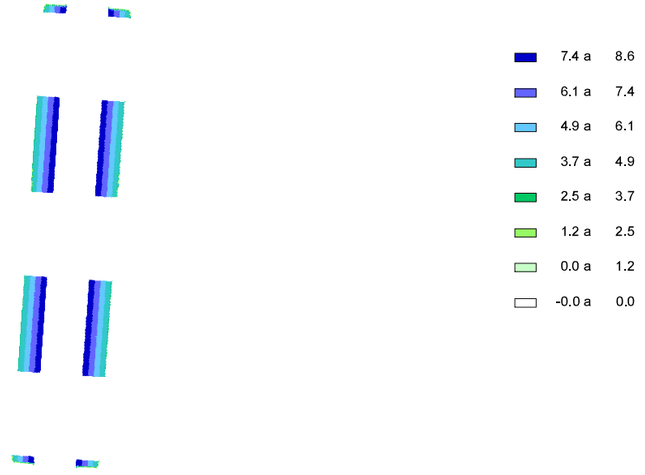


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

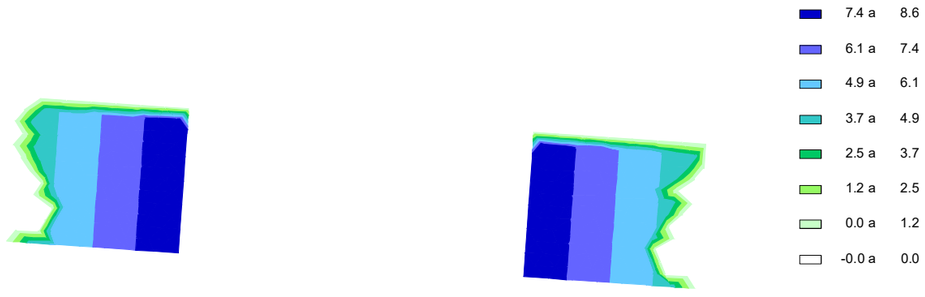


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

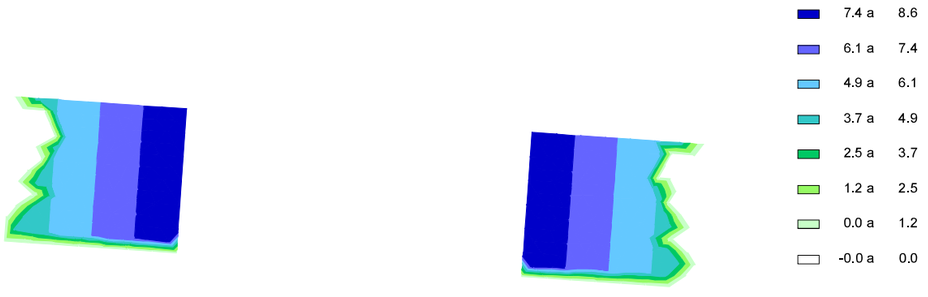


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

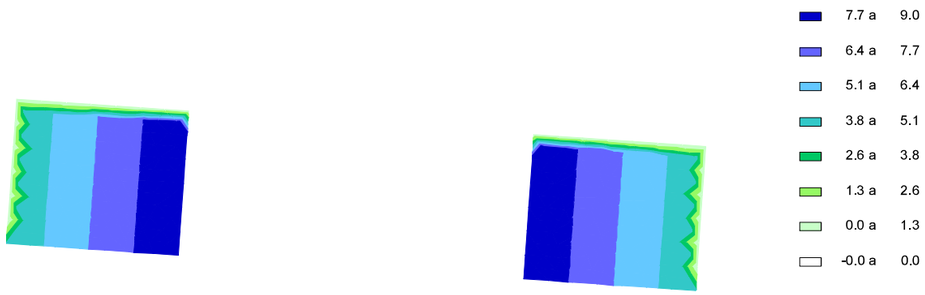


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

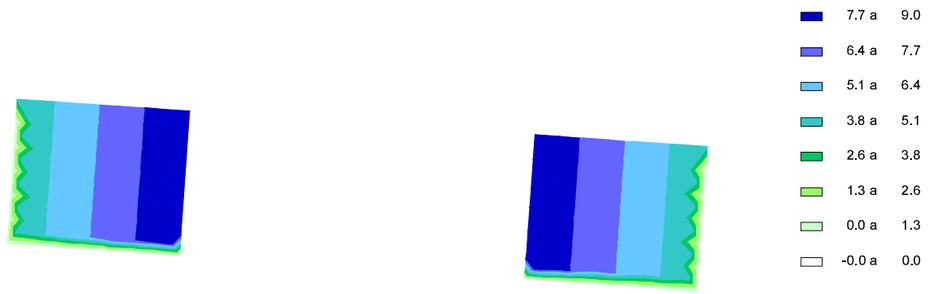


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

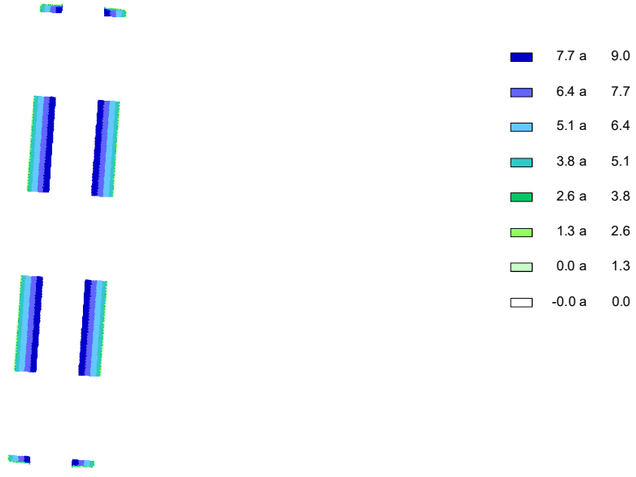


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



Recubrimientos mecánicos considerados en el cálculo a flexión

R_{LI}: recubrimiento mecánico. Dirección longitudinal. Fibra inferior
R_{LS}: recubrimiento mecánico. Dirección longitudinal. Fibra superior
R_{TI}: recubrimiento mecánico. Dirección transversal. Fibra inferior
R_{TS}: recubrimiento mecánico. Dirección transversal. Fibra superior

Dovela	Voladizo	R_{LI} (m)	R_{LS} (m)	R_{TI} (m)	R_{TS} (m)
1	Voladizo izquierdo	0.065	0.065	0.045	0.045
1	Voladizo derecho	0.065	0.065	0.045	0.045

5.10.2. Armaduras de refuerzo en los voladizos de los estribos

5.10.2.1. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.82	-5.84	0.02	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.97	0.08	0.01	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.55	-6.34	-0.26	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.97	0.08	0.01	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-6.04	-30.72	0.02	5.320
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.41	-10.31	-1.36	15.160
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-6.04	-30.72	0.02	5.320
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.49	-5.85	0.09	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-15.13	-76.62	-0.06	2.640
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.47	-66.41	-1.09	3.040
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-15.13	-76.62	-0.06	2.640
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.48	-23.81	0.30	8.470

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-25.09	-137.97	-0.26	1.750
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.93	-53.86	1.47	4.460
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-25.09	-137.97	-0.26	1.750
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.93	-53.86	1.47	4.460

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-28.93	-153.87	-0.03	1.830
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.85	-90.88	7.21	3.010
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-28.93	-153.87	-0.03	1.830
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.85	-90.88	7.21	3.010

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.10.2.2. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa	:	0.250 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa	:	0.312 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa	:	0.375 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa	:	0.438 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa	:	0.500 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.82	-5.84	-0.08	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.01	0.08	-0.02	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.55	-6.32	0.23	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	1.01	0.08	-0.02	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-6.09	-30.73	0.04	5.320
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.33	-10.23	1.34	15.280
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-6.09	-30.73	0.04	5.320
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.53	-5.84	-0.14	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.

M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-15.20	-76.60	0.03	2.640
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.68	-66.25	1.24	3.050
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-15.20	-76.60	0.03	2.640
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.48	-23.72	-0.46	8.480

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-25.16	-137.66	0.09	1.760
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.14	-53.85	-1.53	4.450
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-24.94	-137.95	0.08	1.750
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.14	-53.85	-1.53	4.450

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-28.91	-153.85	0.15	1.830
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.62	-90.83	-7.10	3.010
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-28.91	-153.85	0.15	1.830
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.62	-90.83	-7.10	3.010

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.10.2.3. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.82	-5.84	-0.08	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.01	0.08	-0.02	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.55	-6.32	0.23	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	1.01	0.08	-0.02	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-6.09	-30.73	0.05	5.320
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.32	-10.23	1.34	15.280
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-6.09	-30.73	0.05	5.320
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.53	-5.84	-0.14	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-15.20	-76.59	0.04	2.640
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.68	-66.25	1.25	3.050
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-15.20	-76.59	0.04	2.640
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.48	-23.72	-0.46	8.480

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-25.16	-137.65	0.09	1.760
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.13	-53.86	-1.52	4.450
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-24.93	-137.95	0.08	1.750
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.13	-53.86	-1.52	4.450

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-28.91	-153.85	0.15	1.830
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.62	-90.87	-7.09	3.010
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-28.91	-153.85	0.15	1.830
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.62	-90.87	-7.09	3.010

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.10.2.4. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0

Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.82	-5.84	0.02	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.00	0.08	0.01	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.55	-6.37	-0.26	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	1.00	0.08	0.01	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-6.05	-30.72	0.02	5.320
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.41	-10.31	-1.36	15.160
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.27	-30.76	-0.35	5.300
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.50	-5.85	0.08	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-15.17	-76.56	-0.09	2.650
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.47	-66.40	-1.05	3.040
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-15.17	-76.56	-0.09	2.650
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.48	-23.72	0.31	8.500

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-25.08	-137.96	-0.26	1.750
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.92	-54.06	1.54	4.440
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-25.08	-137.96	-0.26	1.750
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.92	-54.06	1.54	4.440

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-28.93	-153.87	-0.03	1.830
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.85	-90.77	7.20	3.010
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-28.93	-153.87	-0.03	1.830
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.85	-90.77	7.20	3.010

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.11. *Voladizos. EL Fisuración*

5.11.1. Posiciones principales de los voladizos

Segmento 1

Voladizo izquierdo

Posicion: 40-1-1-1. Armadura longitudinal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.7	0.00	0.20
2	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.7	0.00	0.20
3	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.1	0.00	0.20
4	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.1	0.00	0.20
5	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.7	0.00	0.20
6	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.7	0.00	0.20
7	1.000	0.300	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
8	1.000	0.300	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
9	1.000	0.350	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
10	1.000	0.350	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
11	1.000	0.400	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
12	1.000	0.400	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.5	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Posición: 41-1-1-1. Armadura longitudinal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
2	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
3	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
4	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
5	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
6	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
7	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
8	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
9	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
10	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
11	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
12	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.0	0.02	0.20
13	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.0	0.02	0.20
14	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
15	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.0	0.02	0.20
16	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
17	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
18	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.5	0.03	0.20
19	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.3	0.03	0.20
20	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.4	0.03	0.20
21	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.2	0.03	0.20
22	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.4	0.03	0.20
23	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.2	0.03	0.20
24	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.4	0.03	0.20
25	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.4	0.03	0.20
26	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.7	0.06	0.20
27	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.7	0.06	0.20
28	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.4	0.06	0.20
29	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.4	0.06	0.20
30	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.4	0.06	0.20
31	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.4	0.06	0.20
32	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.5	0.06	0.20
33	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.5	0.06	0.20
34	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.7	0.07	0.20
35	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.7	0.07	0.20
36	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.4	0.07	0.20
37	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.4	0.07	0.20
38	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.4	0.07	0.20
39	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.2	0.07	0.20
40	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.5	0.07	0.20
41	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.5	0.07	0.20
42	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.0	0.08	0.20
43	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.0	0.08	0.20
44	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.7	0.08	0.20
45	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.7	0.08	0.20
46	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.8	0.08	0.20
47	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.8	0.08	0.20
48	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.1	0.08	0.20
49	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.1	0.08	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Posición: 42-1-1-1. Armadura transversal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20
2	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20
3	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20
5	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20
6	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20
7	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Posición: 43-1-1-1. Armadura transversal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
2	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
3	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
4	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
5	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
6	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
7	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
8	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
9	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.9	0.04	0.20
10	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.9	0.04	0.20
11	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.8	0.04	0.20
12	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.8	0.04	0.20
13	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.8	0.04	0.20
14	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.8	0.04	0.20
15	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.9	0.04	0.20
16	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.9	0.04	0.20
17	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.8	0.08	0.20
18	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.8	0.08	0.20
19	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.6	0.08	0.20
20	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.6	0.08	0.20
21	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.5	0.08	0.20
22	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.6	0.08	0.20
23	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.7	0.08	0.20
24	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.8	0.08	0.20
25	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-62.1	0.14	0.20
26	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-62.1	0.14	0.20
27	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-61.5	0.14	0.20
28	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-61.5	0.14	0.20
29	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-61.5	0.14	0.20
30	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-61.5	0.14	0.20
31	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-62.0	0.14	0.20
32	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-62.0	0.14	0.20
33	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-90.2	0.18	0.20
34	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-90.2	0.18	0.20
35	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-89.2	0.18	0.20
36	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-89.2	0.18	0.20
37	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-89.2	0.18	0.20
38	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-89.1	0.18	0.20
39	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-89.9	0.18	0.20

40	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-90.1	0.18	0.20
41	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-100.3	0.18	0.20
42	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-100.3	0.18	0.20
43	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-99.1	0.18	0.20
44	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-99.1	0.18	0.20
45	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-99.1	0.18	0.20
46	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-99.1	0.18	0.20
47	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-100.4	0.18	0.20
48	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-100.4	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Voladizo derecho

Posición: 40-1-1-2. Armadura longitudinal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.7	0.00	0.20
2	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.7	0.00	0.20
3	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.1	0.00	0.20
4	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.1	0.00	0.20
5	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.7	0.00	0.20
6	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
7	1.000	0.250	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.7	0.00	0.20
8	1.000	0.300	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
9	1.000	0.300	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
10	1.000	0.350	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
11	1.000	0.350	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
12	1.000	0.400	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.5	0.00	0.20
13	1.000	0.400	7.18	8.59	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Posición: 41-1-1-2. Armadura longitudinal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
2	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
3	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
4	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
5	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
6	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
7	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
8	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
9	1.000	0.250	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.7	0.00	0.20
10	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
11	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
12	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
13	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.0	0.02	0.20
14	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.0	0.02	0.20
15	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.0	0.02	0.20
16	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
17	1.000	0.300	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
18	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.4	0.03	0.20
19	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.4	0.03	0.20
20	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.4	0.03	0.20
21	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.2	0.03	0.20
22	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.4	0.03	0.20
23	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.2	0.03	0.20
24	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.5	0.03	0.20
25	1.000	0.350	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.4	0.03	0.20
26	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.5	0.06	0.20
27	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.5	0.06	0.20
28	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.4	0.06	0.20
29	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.4	0.06	0.20
30	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.4	0.06	0.20
31	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.4	0.06	0.20
32	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.7	0.06	0.20
33	1.000	0.400	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.7	0.06	0.20
34	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.5	0.07	0.20
35	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.5	0.07	0.20
36	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.4	0.07	0.20
37	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.2	0.07	0.20
38	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.4	0.07	0.20
39	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.4	0.07	0.20
40	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.7	0.07	0.20
41	1.000	0.450	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.7	0.07	0.20
42	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.1	0.08	0.20
43	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.1	0.08	0.20
44	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.8	0.08	0.20
45	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.8	0.08	0.20
46	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.7	0.08	0.20
47	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.7	0.08	0.20
48	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.0	0.08	0.20
49	1.000	0.500	3.65	8.59	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.0	0.08	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Posición: 42-1-1-2. Armadura transversal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20
2	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20
3	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20
5	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20

6	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20
7	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Posición: 43-1-1-2. Armadura transversal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
2	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
3	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
4	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
5	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
6	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
7	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
8	1.000	0.250	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
9	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.9	0.04	0.20
10	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.9	0.04	0.20
11	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.8	0.04	0.20
12	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.8	0.04	0.20
13	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.8	0.04	0.20
14	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.8	0.04	0.20
15	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.9	0.04	0.20
16	1.000	0.300	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-14.9	0.04	0.20
17	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.7	0.08	0.20
18	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.8	0.08	0.20
19	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.5	0.08	0.20
20	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.6	0.08	0.20
21	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.6	0.08	0.20
22	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.6	0.08	0.20
23	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.8	0.08	0.20
24	1.000	0.350	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-31.8	0.08	0.20
25	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-62.0	0.14	0.20
26	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-62.0	0.14	0.20
27	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-61.5	0.14	0.20
28	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-61.5	0.14	0.20
29	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-61.5	0.14	0.20
30	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-61.5	0.14	0.20
31	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-62.1	0.14	0.20
32	1.000	0.400	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-62.1	0.14	0.20
33	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-89.9	0.18	0.20
34	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-90.1	0.18	0.20
35	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-89.2	0.18	0.20
36	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-89.2	0.18	0.20
37	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-89.2	0.18	0.20
38	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-89.2	0.18	0.20
39	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-90.2	0.18	0.20
40	1.000	0.450	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-90.2	0.18	0.20
41	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-100.4	0.18	0.20
42	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-100.4	0.18	0.20
43	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-99.1	0.18	0.20
44	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-99.1	0.18	0.20
45	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-99.0	0.18	0.20
46	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-99.0	0.18	0.20
47	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-100.3	0.18	0.20
48	1.000	0.500	4.05	8.98	Ø16 a 0.150 m	0.0	-100.3	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

5.11.2. Armaduras de refuerzo en los voladizos de los estribos

5.11.2.1. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición Cota Cuantía Ángulo con eje x local de la placa

		(m)	(cm2/m)	(º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.61	-4.33	0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.64	0.05	0.01
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.35	-4.36	-0.17
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.64	0.05	0.01

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.01	-20.39	0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.30	-7.64	-1.00
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.01	-20.39	0.01
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.49	-5.85	0.09

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.95	-50.38	-0.04
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.35	-49.19	-0.81
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-9.95	-50.38	-0.04
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.48	-23.81	0.30

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.46	-90.48	-0.17
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.93	-53.86	1.47
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-16.46	-90.48	-0.17
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.93	-53.86	1.47

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-18.97	-100.89	-0.02
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.85	-90.88	7.21
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-18.97	-100.89	-0.02
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.85	-90.88	7.21

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.01	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.10	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.05	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.09	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.09	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_x+	:	0.02	0.12	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_y+	:	0.02	0.12	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.11.2.2. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	13.4	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.61	-4.33	-0.06
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.67	0.05	-0.02
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.35	-4.35	0.15
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.67	0.05	-0.02

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.04	-20.40	0.03
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.24	-7.58	0.99
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.04	-20.40	0.03
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.53	-5.84	-0.14

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.99	-50.36	0.02
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.50	-49.08	0.92
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-9.99	-50.36	0.02
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.48	-23.72	-0.46

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.50	-90.28	0.06
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.14	-53.85	-1.53
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-16.35	-90.47	0.05
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.14	-53.85	-1.53

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-18.96	-100.87	0.10
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.62	-90.83	-7.10
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-18.96	-100.87	0.10
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.62	-90.83	-7.10

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.01	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.10	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.09	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.09	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_x+	:	0.02	0.12	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_y+	:	0.02	0.12	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.11.2.3. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.61	-4.33	-0.06
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.67	0.05	-0.02
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.35	-4.35	0.15
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.67	0.05	-0.02

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.04	-20.40	0.03
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.24	-7.58	0.99
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.04	-20.40	0.03
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.53	-5.84	-0.14

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.99	-50.36	0.02
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.50	-49.08	0.92
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-9.99	-50.36	0.02
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.48	-23.72	-0.46

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.50	-90.27	0.06
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.13	-53.86	-1.52
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-16.35	-90.46	0.05

M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.13	-53.86	-1.52

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-18.96	-100.87	0.10
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.62	-90.87	-7.09
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-18.96	-100.87	0.10
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.62	-90.87	-7.09

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.01	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.10	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.09	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.09	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_x+	:	0.02	0.12	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_y+	:	0.02	0.12	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.11.2.4. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.312 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.375 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.438 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.500 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0

Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.255	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.269	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.318	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.332	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.380	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.394	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.61	-4.33	0.02
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.66	0.05	0.00
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.35	-4.38	-0.17
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.66	0.05	0.00

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.02	-20.40	0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.30	-7.64	-1.01
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.18	-20.42	-0.21
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.50	-5.85	0.08

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.97	-50.34	-0.06
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.35	-49.18	-0.78
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-9.97	-50.34	-0.06
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.48	-23.72	0.31

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.45	-90.47	-0.17
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.92	-54.06	1.54
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-16.45	-90.47	-0.17
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.92	-54.06	1.54

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-18.97	-100.88	-0.02
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.85	-90.77	7.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-18.97	-100.88	-0.02
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.85	-90.77	7.20

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.01	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente	W_{FI}	W_{FS}	$W_{FI\ adm}$	$W_{FS\ adm}$

		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
M_x-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.10	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.05	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.09	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.09	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_x+	:	0.02	0.12	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_y+	:	0.02	0.12	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.12. *Voladizos. EL Cortante*

El valor de las gráficas de las bielas de compresión es : V_{Ed} / $V_{Rd,max}$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante de cálculo
$V_{Rd,\ max}$: Valor máximo de la resistencia a cortante

5.12.1. <u>Situación persistente. Envolvente de combinaciones</u>

Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona del estribo 1

-0.0 a 0.0

Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

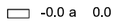
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona central

-0.0 a 0.0

Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

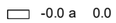
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona del estribo 2



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

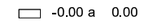
Armadura mínima de cortante. (cm²/m²)



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión



<u>Cálculo del EL Cortante en los nodos de las placas del modelo de elementos finitos de los voladizos</u>

Se listan los valores que dan lugar a la máxima armadura de cortante

M_x,M_y,M_{xy},Q_x,Q_y: esfuerzos de cálculo
ϕ_0: ángulo de la dirección principal de cortante
Q_d,M_d: esfuerzos en la dirección del cortante principal
A_{sLI},A_{sLS},A_{sTI},A_{sTS}: armaduras inferior/superior en las direcciones longitudinal y transversal del voladizo
A_{sI},A_{sS}: armaduras inferior/superior en la dirección del cortante principal
h: canto de la sección
R_{Mec}: recubrimiento mecánico
A_{sCal}: armadura de cálculo de cortante
A_{sMin}: armadura mínima de cortante
R_{Bie}: resultado de la comprobación de las bielas de compresión

Voladizo izquierdo

Punto	M_x (kNm)	M_y (kNm)	M_{xy} (kNm)	Q_x (kN)	Q_y (kN)	ϕ_0 (g)	Q_d (kN)	M_d (kNm)
1	-6.4	-54.2	1.5	6.5	-43.8	309.405	44.3	-53.7
2	-5.1	-35.1	0.6	2.6	-35.1	304.685	35.1	-35.1
3	-6.8	-35.6	0.1	1.0	-35.7	301.727	35.7	-35.6
4	-7.3	-35.9	-0.0	0.3	-35.5	300.529	35.5	-35.9
5	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
6	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
7	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
8	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
9	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
10	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
11	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
1	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
2	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
3	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
4	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
5	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0

6	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
7	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
8	-7.2	-35.7	0.0	-0.0	-35.1	299.996	35.1	-35.7
9	-7.2	-35.7	0.0	0.0	-35.1	300.010	35.1	-35.7
10	-7.2	-35.7	0.0	0.0	-35.1	300.021	35.1	-35.7
11	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.029	35.1	-35.7
12	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.032	35.1	-35.7
13	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.034	35.1	-35.7
14	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.036	35.1	-35.7
15	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.036	35.1	-35.7
16	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.036	35.1	-35.7
17	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.036	35.1	-35.7
18	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.037	35.1	-35.7
19	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.038	35.1	-35.7
20	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.040	35.1	-35.7
21	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.042	35.1	-35.7
22	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.046	35.1	-35.7
23	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.048	35.1	-35.7
24	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
25	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
26	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
27	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
28	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
29	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
30	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
1	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
2	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
3	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
4	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
5	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
6	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
7	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
8	-7.1	-35.5	0.1	0.1	-35.0	300.175	35.0	-35.5
9	-7.2	-35.6	0.1	0.1	-35.0	300.110	35.0	-35.6
10	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.072	35.0	-35.6
11	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.052	35.0	-35.6
12	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.042	35.0	-35.6
13	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.038	35.0	-35.6
14	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.035	35.0	-35.6
15	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.035	35.0	-35.6
16	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.035	35.0	-35.6
17	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.035	35.0	-35.6
18	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.036	35.0	-35.6
19	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.038	35.0	-35.6
20	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.040	35.0	-35.6
21	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.045	35.0	-35.6
22	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.0	300.054	35.0	-35.7
23	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.0	300.067	35.0	-35.7
24	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
25	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
26	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
27	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
28	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
29	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
30	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
1	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
2	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
3	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
4	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
5	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
6	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
7	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
8	-7.3	-35.9	0.2	-0.1	-35.4	299.820	35.4	-35.9
9	-7.2	-35.8	0.1	-0.5	-35.6	299.174	35.6	-35.8
10	-6.3	-35.4	-0.3	-1.5	-35.7	297.275	35.7	-35.4
11	0.1	-5.9	-0.0	-0.2	-12.7	298.860	12.7	-5.9

Punto	A_{sLI}	A_{sLS}	A_{sTI}	A_{sTS}	A_{sI}	A_{sS}
	(mm^2/m)	(mm^2/m)	(mm^2/m)	(mm^2/m)	(mm^2/m)	(mm^2/m)
1	785.4	904.8	523.6	1340.4	529.3	1331.0
2	785.4	904.8	523.6	1340.4	525.0	1338.1
3	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.8	1340.1
4	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
5	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
6	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
7	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
8	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
9	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
10	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
11	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
1	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
2	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
3	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
4	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
5	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
6	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
7	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
8	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
9	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
10	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
11	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
12	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
13	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
14	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
15	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
16	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
17	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
18	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
19	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
20	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
21	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
22	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
23	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
24	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
25	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
26	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8

27	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
28	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
29	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
30	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
1	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
2	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
3	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
4	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
5	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
6	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
7	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
8	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
9	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.3
10	785.4	904.8	523.6	1340.4	524.1	1339.6
11	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.7	1340.3

Punto	h (m)	R_{Mec} (m)	A_{sCal} (mm^2/m^2)	A_{sMin} (mm^2/m^2)	R_{Bie}
1	0.438	0.050	0.0	0.0	0.00
2	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
3	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
4	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
5	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
7	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
8	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
9	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
10	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
11	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
1	0.438	0.000	0.0	0.0	0.00
2	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
3	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
4	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
5	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
7	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
8	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
9	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
10	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
11	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
12	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
13	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
14	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
15	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
16	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
17	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
18	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
19	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
20	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
21	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
22	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
23	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
24	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
25	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
26	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
27	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
28	0.420	0.000	0.0	0.0	0.00
29	0.410	0.000	0.0	0.0	0.00
30	0.410	0.000	0.0	0.0	0.00
1	0.455	0.000	0.0	0.0	0.00
2	0.455	0.000	0.0	0.0	0.00
3	0.455	0.000	0.0	0.0	0.00
4	0.455	0.000	0.0	0.0	0.00
5	0.437	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
7	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
8	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
9	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
10	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
11	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
12	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
13	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
14	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
15	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
16	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
17	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
18	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
19	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
20	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
21	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
22	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
23	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
24	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
25	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
26	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
27	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
28	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
29	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
30	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
1	0.438	0.000	0.0	0.0	0.00
2	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
3	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
4	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
5	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
7	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
8	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
9	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
10	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
11	0.312	0.050	0.0	0.0	0.00

Voladizo derecho

Punto	M_x (kNm)	M_y (kNm)	M_{xy} (kNm)	Q_x (kN)	Q_y (kN)	ϕ_0 (g)	Q_d (kN)	M_d (kNm)
1	0.1	-5.9	-0.0	-0.2	-12.7	298.876	12.7	-5.9
2	-6.3	-35.4	-0.3	-1.5	-35.7	297.282	35.7	-35.4
3	-7.2	-35.8	0.1	-0.5	-35.6	299.177	35.6	-35.8
4	-7.3	-35.9	0.2	-0.1	-35.4	299.822	35.4	-35.9
5	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
6	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
7	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
8	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
9	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
10	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
11	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
3	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
4	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
5	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
6	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
7	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
8	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.1	300.070	35.1	-35.7
9	-7.2	-35.7	0.1	0.0	-35.0	300.058	35.0	-35.7
10	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.049	35.0	-35.6
11	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.043	35.0	-35.6
12	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.040	35.0	-35.6
13	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.039	35.0	-35.6
14	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.038	35.0	-35.6
15	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.036	35.0	-35.6
16	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.036	35.0	-35.6
17	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.036	35.0	-35.6
18	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.036	35.0	-35.6

19	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.034	35.0	-35.6
20	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.031	35.0	-35.6
21	-7.2	-35.6	0.0	0.0	-35.0	300.027	35.0	-35.6
22	-7.2	-35.7	0.0	0.0	-35.1	300.021	35.1	-35.7
23	-7.2	-35.7	0.0	0.0	-35.1	300.025	35.1	-35.7
24	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
25	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
26	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
27	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
28	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
29	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
30	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
3	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
4	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
5	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
6	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
7	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
8	-7.2	-35.6	0.0	-0.0	-35.0	299.943	35.0	-35.6
9	-7.2	-35.6	0.0	-0.0	-35.0	299.987	35.0	-35.6
10	-7.2	-35.6	0.0	0.0	-35.0	300.011	35.0	-35.6
11	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.023	35.0	-35.6
12	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.029	35.0	-35.6
13	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.032	35.0	-35.6
14	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.033	35.0	-35.6
15	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.034	35.0	-35.6
16	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.034	35.0	-35.6
17	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.033	35.0	-35.6
18	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.032	35.0	-35.6
19	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.030	35.0	-35.6
20	-7.2	-35.6	0.1	0.0	-35.0	300.025	35.0	-35.6
21	-7.2	-35.6	0.0	0.0	-35.0	300.018	35.0	-35.6
22	-7.2	-35.7	0.0	0.0	-35.0	300.007	35.0	-35.7
23	-7.2	-35.7	0.0	-0.0	-35.1	299.993	35.1	-35.7
24	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
25	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
26	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
27	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
28	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
29	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
30	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
3	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
4	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
5	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
6	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	0.0
7	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	200.000	0.0	-0.0
8	-7.3	-35.9	-0.0	0.3	-35.5	300.519	35.5	-35.9
9	-6.9	-35.6	0.2	1.0	-35.7	301.740	35.8	-35.6
10	-5.1	-35.2	0.7	2.6	-35.2	304.716	35.3	-35.1
11	-6.4	-54.4	1.6	6.7	-44.0	309.612	44.5	-53.8

Punto	A_{sLI} (mm²/m)	A_{sLS} (mm²/m)	A_{sTI} (mm²/m)	A_{sTS} (mm²/m)	A_{sI} (mm²/m)	A_{sS} (mm²/m)
1	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.7	1340.3
2	785.4	904.8	523.6	1340.4	524.1	1339.6
3	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.3
4	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
5	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
6	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
7	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
8	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
9	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
10	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
11	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
1	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
2	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
3	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
4	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
5	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
6	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
7	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
8	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
9	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
10	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
11	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
12	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
13	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
14	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
15	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
16	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
17	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
18	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
19	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
20	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
21	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
22	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
23	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
24	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
25	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
26	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
27	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
28	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
29	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
30	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
1	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
2	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
3	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
4	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
5	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
6	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
7	785.4	904.8	523.6	1340.4	785.4	904.8
8	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.6	1340.4
9	785.4	904.8	523.6	1340.4	523.8	1340.1

10	785.4	904.8	523.6	1340.4	525.0	1338.0
11	785.4	904.8	523.6	1340.4	529.5	1330.6

Punto	h (m)	R_{Mec} (m)	A_{sCal} (mm^2/m^2)	A_{sMin} (mm^2/m^2)	R_{Bie}
1	0.312	0.050	0.0	0.0	0.00
2	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
3	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
4	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
5	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
7	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
8	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
9	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
10	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
11	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
1	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
2	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
3	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
4	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
5	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
7	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
8	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
9	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
10	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
11	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
12	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
13	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
14	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
15	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
16	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
17	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
18	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
19	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
20	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
21	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
22	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
23	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
24	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
25	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
26	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
27	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
28	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
29	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
30	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
1	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
2	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
3	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
4	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
5	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
6	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
7	0.402	0.000	0.0	0.0	0.00
8	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
9	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
10	0.402	0.050	0.0	0.0	0.00
11	0.438	0.050	0.0	0.0	0.00

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Verifica la comprobación.

5.13. *Traviesas. EL Flexión*

Estribo 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.700 m
Canto de la traviesa: 1.800 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.090 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -110.8 kNm
Momento máximo de cálculo: 581.9 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 7.84 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 1.48 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 57.36 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 57.88 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 38.12 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 38.12 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 57.36 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 57.88 cm^2

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.700 m
Canto de la traviesa: 1.800 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.090 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -95.4 kNm
Momento máximo de cálculo: 484.8 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 5.68 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 1.11 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 57.36 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 57.88 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 38.12 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 38.12 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 57.36 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 57.88 cm^2

Armadura dispuesta. Cara inferior: 57.36 cm^2

Armadura dispuesta. Cara superior: 57.88 cm^2

Pila 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.400 m
Canto de la traviesa: 2.400 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.075 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.090 m
Momento mínimo de cálculo: -244.8 kNm
Momento máximo de cálculo: 2119.2 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 21.06 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 2.44 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 64.25 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 63.82 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 42.04 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 42.04 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 64.25 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 63.82 cm^2

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.400 m
Canto de la traviesa: 2.400 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.075 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.090 m
Momento mínimo de cálculo: -0.0 kNm
Momento máximo de cálculo: 1197.2 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 10.32 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 0.00 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 64.25 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 0.00 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 42.04 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 42.04 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 64.25 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 42.04 cm^2

Armadura dispuesta. Cara inferior: 64.25 cm^2
Armadura dispuesta. Cara superior: 63.82 cm^2

Estribo 2

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.700 m
Canto de la traviesa: 1.800 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.090 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -101.9 kNm
Momento máximo de cálculo: 535.0 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 7.21 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 1.36 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 57.36 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 57.88 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 38.12 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 38.12 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 57.36 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 57.88 cm^2

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.700 m
Canto de la traviesa: 1.800 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.090 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -89.2 kNm
Momento máximo de cálculo: 451.7 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 5.29 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 1.03 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 57.36 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 57.88 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 38.12 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 38.12 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 57.36 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 57.88 cm^2

Armadura dispuesta. Cara inferior: 57.36 cm^2
Armadura dispuesta. Cara superior: 57.88 cm^2

5.14. *Traviesas. EL Fisuración*

Estribo 1

Posición: 50-1-1. Armadura longitudinal inferior. Segmento 1. Eje 1

Recubrimiento mecánico: 0.090 m
Recubrimiento geométrico: 0.080 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.700	1.800	57.36	57.88	6 2Ø25	0.0	-85.8	0.00	0.20
2	1.700	1.800	57.36	57.88	6 2Ø25	0.0	450.2	0.08	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 51-1-1. Armadura longitudinal superior. Segmento 1. Eje 1

Recubrimiento mecánico: 0.075 m
Recubrimiento geométrico: 0.065 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.700	1.800	57.36	57.88	6 2Ø25	0.0	-85.8	0.01	0.20
2	1.700	1.800	57.36	57.88	6 2Ø25	0.0	450.2	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Pila 1

Posición: 50-1-2. Armadura longitudinal inferior. Segmento 1. Eje 2

Recubrimiento mecánico: 0.075 m
Recubrimiento geométrico: 0.065 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.400	2.400	64.25	63.82	7 2Ø25	0.0	-0.0	0.00	0.20
2	1.400	2.400	64.25	63.82	7 2Ø25	0.0	952.6	0.09	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Posición: 51-1-2. Armadura longitudinal superior. Segmento 1. Eje 2

Recubrimiento mecánico: 0.090 m
Recubrimiento geométrico: 0.080 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.400	2.400	64.25	63.82	7 2Ø25	0.0	-0.0	0.00	0.20
2	1.400	2.400	64.25	63.82	7 2Ø25	0.0	952.6	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Estribo 2

Posición: 50-1-3. Armadura longitudinal inferior. Segmento 1. Eje 3

Recubrimiento mecánico: 0.090 m
Recubrimiento geométrico: 0.080 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.700	1.800	57.36	57.88	6 2Ø25	0.0	-78.7	0.00	0.20
2	1.700	1.800	57.36	57.88	6 2Ø25	0.0	413.1	0.07	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Posición: 51-1-3. Armadura longitudinal superior. Segmento 1. Eje 3

Recubrimiento mecánico: 0.075 m
Recubrimiento geométrico: 0.065 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.700	1.800	57.36	57.88	6 2Ø25	0.0	-78.7	0.01	0.20
2	1.700	1.800	57.36	57.88	6 2Ø25	0.0	413.1	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

5.15. *Traviesas. EL Cortante*

Estribo 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.700 m
Canto de la traviesa: 1.800 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.098 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.079 m
Q_d: cortante de cálculo: 692.6 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Situación accidental. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.700 m
Canto de la traviesa: 1.800 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.098 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.079 m
Q_d: cortante de cálculo: 571.7 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Pila 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.400 m
Canto de la traviesa: 2.400 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.079 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.098 m
Q_d: cortante de cálculo: 1513.7 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Situación accidental. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.400 m
Canto de la traviesa: 2.400 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.079 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.098 m
Q_d: cortante de cálculo: 855.1 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Estribo 2

Situación persistente. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.700 m
Canto de la traviesa: 1.800 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.098 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.079 m
Q_d: cortante de cálculo: 636.8 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Situación accidental. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.700 m
Canto de la traviesa: 1.800 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.098 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.079 m
Q_d: cortante de cálculo: 532.4 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Estribo 1

Diámetro de los cercos: 10 mm
Separación entre cercos: 300 mm

Pila 1

Diámetro de los cercos: 10 mm
Separación entre cercos: 300 mm

Estribo 2

Diámetro de los cercos: 10 mm
Separación entre cercos: 300 mm

6. Análisis y dimensionamiento de los estribos

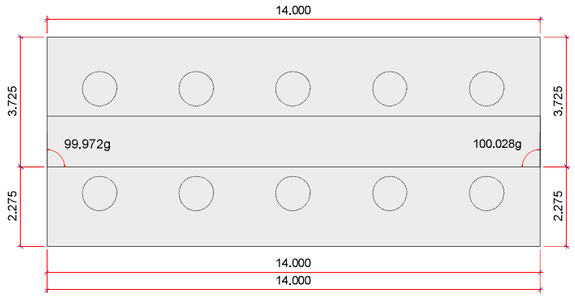
6.1. *Definición del proyecto*

6.1.1. Ámbito normativo

N 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1990 Anexo A2. Bases del diseño estructural. Aplicación para puentes. 2002
EN 1991-1-1. Acciones en estructuras. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas de uso en edificios. 2002
EN 1991-1-3. Acciones en estructuras. Nieve. 2003
EN 1991-1-4. Acciones en estructuras. Viento. 2005
EN 1991-1-5. Acciones en estructuras. Temperatura. 2003
EN 1991-1-6. Acciones en estructuras. Construcción. 2005
EN 1991-1-7. Acciones en estructuras. Acciones accidentales. 2006
EN 1991-2. Acciones en estructuras. Cargas de tráfico en puentes. 2003
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004
EN 1997-1. Geotécnica, reglas generales geotécnicas. 2004
EN 1998-1. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Terremoto, reglas generales. 2004
EN 1998-2. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Puentes. 2005
EN 1998-5. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos. 2004

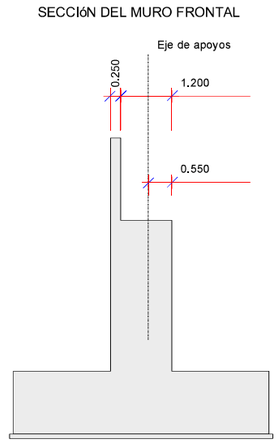
6.1.2. Geometría

6.1.2.1. *Encepado*

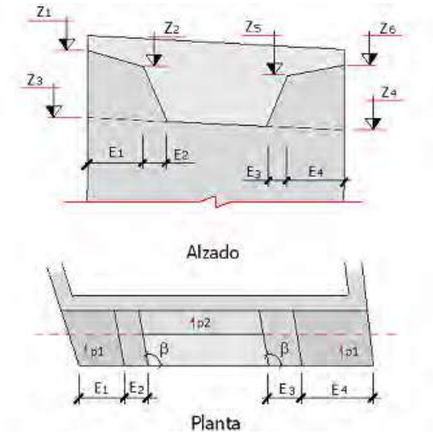


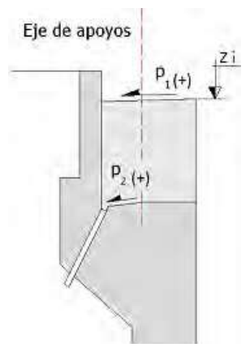
Canto del encepado	:	1.500	m
Cota de la cara superior del encepado	:	94.400	m
Espesor de la capa de nivelación	:	0.100	m

6.1.2.2. *Muro frontal*



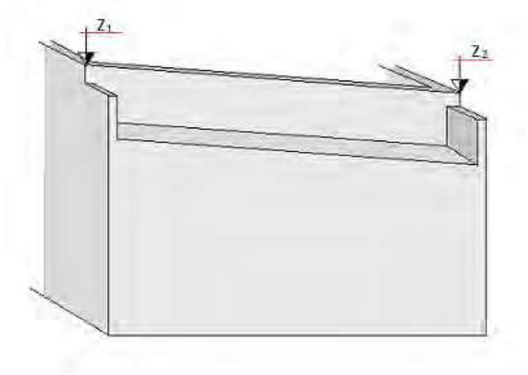
6.1.2.3. *Cargadero*





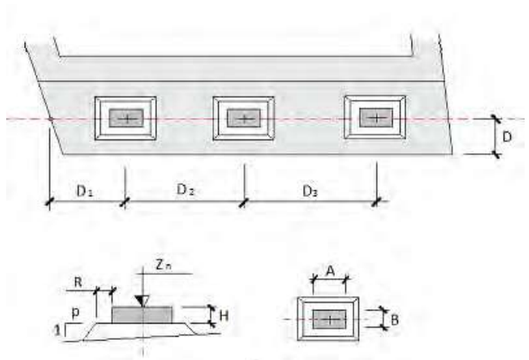
Z_1	:	99.640	m
Z_2	:	99.390	m
Z_3	:	97.990	m
Z_4	:	97.990	m
Z_5	:	99.390	m
Z_6	:	99.640	m
E_1	:	3.232	m
E_2	:	1.072	m
E_3	:	1.072	m
E_4	:	3.232	m
p_1	:	0.0	%
p_2	:	0.0	%
β	:	99.972	g

6.1.2.4. *Espaldón*



Z_1	:	99.940	m
Z_2	:	99.940	m

6.1.2.5. *Apoyos*



D	:	0.550	m
R	:	0.050	m
P	:	1.0	

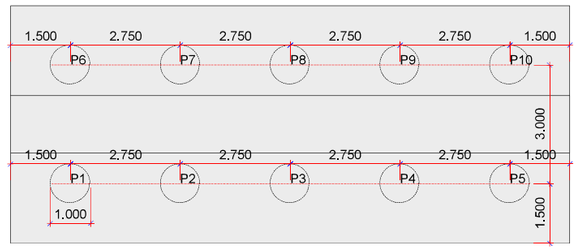
Apoyo	D_i (m)	H (m)	Z_n (m)	A (m)	B (m)
1	5.000	0.114	98.140	0.500	0.500
2	4.000	0.114	98.140	0.500	0.500

6.1.2.6. *Pilotes*

Geometría del pilote :

Longitud	:	12.500	m
Diámetro	:	1.000	m

PLANTA DE LOS PILOTES



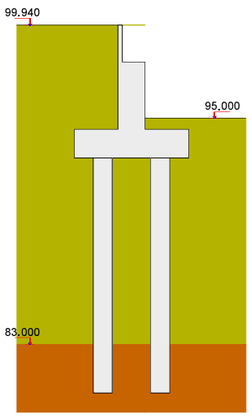
6.1.3. Fases constructivas

No se considera en el cálculo la fase de construcción.
Se considera en el cálculo la fase de servicio.
Se considera en el cálculo la fase a tiempo infinito.

6.1.4. Terreno

Definición de las cotas del terreno

TERRENO



Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m3)	Densidad saturada (kN/m3)	Densidad seca (kN/m3)
1	Qa3Qa1Qa1Qa2	Cohesivo	83.000	20.0	21.0	19.0
2	Triàsic	Roca	-10000.000	22.0	23.0	21.0

Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (º)	Cohesión (kN/m2)	Resist. Hund. Fuste (kN/m2)	Resist. Hund. Punta (kN/m2)	Resistencia Arranque (kN/m2)
1	Qa3Qa1Qa1Qa2	Cohesivo	25.0	15.0	24.0	150.0	16.8
2	Triàsic	Roca	32.0	50.0	30.0	4480.0	21.0

Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

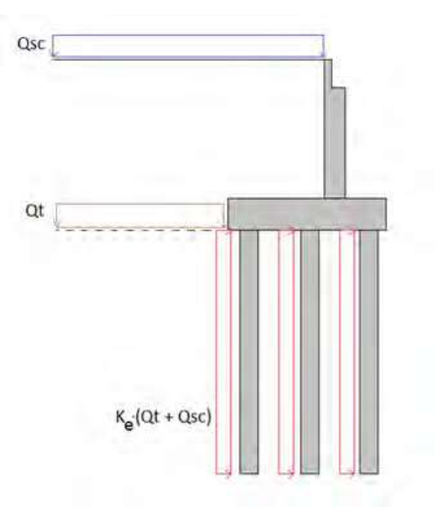
Capa	Nombre	Áng. roz. zapata-terreno (º)	Adherencia (kN/m2)	Áng. roz. alzado-terreno (º)
1	Qa3Qa1Qa1Qa2	0.0	0.0	16.7
2	Triàsic	0.0	0.0	21.3

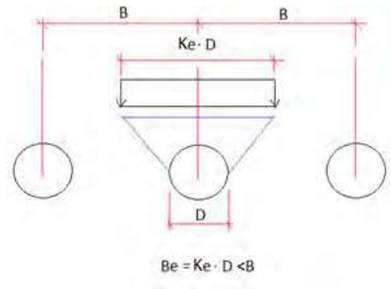
Coeficiente de balasto vertical : 70000 kN/m3

Cálculo del empuje del terreno sobre los pilotes

Factor de amplificación de los empujes sobre los pilotes, K_e : 3.000

B_e = ancho tributario = D * n





6.1.5. Derrame de tierras

Ángulo derrame tierras : 34.0 º

6.1.6. Materiales

6.1.6.1. *Hormigón Alzado*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC-1

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.2. *Hormigón Zapata*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	

Peso específico, γ : 25.0 kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s : 0.25
Coeficiente de la naturaleza del árido, α : 1.0
Coeficiente de dilatación térmica, α : 0.00001000 ºC-1

Diagrama rectangular:
Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ : 0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η : 1.00

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_c : 1.00
ELU, situación persistente, γ_c : 1.50
ELU, situación accidental, γ_c : 1.20

Factores de cansancio del hormigón:
Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.3. *Hormigón Pilotes*

Denominación: C30/37
Resistencia característica a compresión, f_{ck} : 30.0 MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm} : 38.0 MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$: -2.0 MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$: -2.9 MPa
Módulo elástico secante, E_{cm} : 32836.6 MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c : 34478.4 MPa
Coeficiente de Poisson, ν : 0.20
Peso específico, γ : 25.0 kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s : 0.25
Coeficiente de la naturaleza del árido, α : 1.0
Coeficiente de dilatación térmica, α : 0.00001000 ºC-1

Diagrama rectangular:
Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ : 0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η : 1.00

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_c : 1.00
ELU, situación persistente, γ_c : 1.50
ELU, situación accidental, γ_c : 1.20

Factores de cansancio del hormigón:
Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.4. *Hormigón Capa de nivelación*

Denominación: C10
Resistencia característica a compresión, f_{ck} : 10.0 MPa

6.1.6.5. *Acero de la armadura pasiva Alzado*

Denominación: B-500-S
Límite elástico característico, f_{yk} : 500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s : 550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s : 200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.01000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

6.1.6.6. *Acero de la armadura pasiva Zapata*

Denominación: B-500-S
Límite elástico característico, f_{yk} : 500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s : 550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s : 200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.01000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

6.1.6.7. *Acero de la armadura pasiva Pilotes*

Denominación: B-500-S
Límite elástico característico, f_{yk} : 500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s : 550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s : 200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.01000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

6.1.7. Fisuración

Alzado
Clase de exposición: XS1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

Zapata
Clase de exposición: XA1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

Pilotes
Clase de exposición: XA1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

6.1.8. Acciones

Terreno :

Se considera el empuje activo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.

En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
No se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno.

6.1.8.1. *Acciones accidentales en el estribo*

Sismo :

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392 m/s2
Factor de importancia	:	1.000

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ :	:	5.00000 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.000

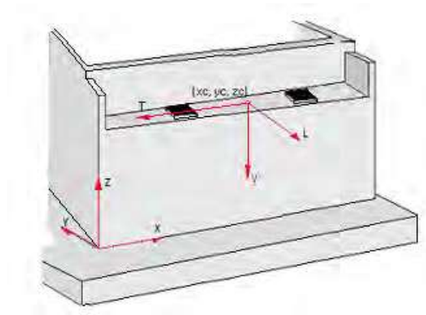
Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si a_{vg} / a_g = 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si a_{vg} / a_g = 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

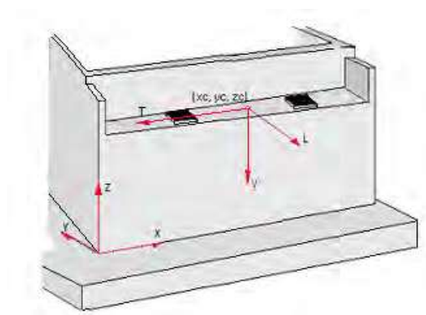
Cargas :

PP_Tab2	:	Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio
TI2	:	Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio
SE	:	Superestructura del tablero
FL	:	Reología. Fluencia

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
PP_Tab2	1	1	0.00	-0.00	1.65	Excluyentes	No
	1	2	0.00	-0.00	1.65		
TI2	1	1	26.40	0.08	122.86	Excluyentes	No
	1	2	26.41	0.08	123.35		
SE	1	1	-2.87	-0.00	569.86	Excluyentes	No
	1	2	-2.87	-0.00	569.84		
	2	1	-3.09	-0.00	612.21		
	2	2	-3.09	-0.00	612.17		
FL	1	1	57.27	0.01	-19.85	Excluyentes	No
	1	2	57.28	0.01	-20.06		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000

Eje V 0.000 0.000 -1.000

Cargas :

TE	:	Temperatura. Efecto global
VI_SS	:	Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global
VI_CS	:	Viento. Con sobrecarga de uso. Efecto global
GR1	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
TE	1	1	32.20	0.01	159.15	Excluyentes	Sí
	1	2	32.20	0.01	159.37		
	2	1	-28.23	-0.01	155.14		
	2	2	-28.23	-0.01	155.39		
	3	1	28.23	0.01	-155.14		
	3	2	28.23	0.01	-155.39		
	4	1	-32.20	-0.01	-159.15		
	4	2	-32.20	-0.01	-159.37		
	5	1	20.36	0.01	283.98		
	5	2	20.36	0.01	284.38		
	6	1	-13.21	-0.01	281.75		
	6	2	-13.21	-0.01	282.17		
	7	1	13.21	0.01	-281.75		
	7	2	13.21	0.01	-282.17		
	8	1	-20.36	-0.01	-283.98		
	8	2	-20.36	-0.01	-284.38		
VI_SS	1	1	11.87	-0.43	-441.49	Excluyentes	Sí
	1	2	11.87	-0.43	272.29		
	2	1	11.87	0.44	272.26		
	2	2	11.87	0.44	-441.45		
	3	1	11.02	0.44	439.20		
	3	2	11.03	0.44	-274.58		
	4	1	11.03	-0.43	-274.55		
	4	2	11.02	-0.43	439.16		
	5	1	11.87	-0.43	-441.49		
	5	2	11.87	-0.43	272.29		
	6	1	11.87	0.44	272.26		
	6	2	11.87	0.44	-441.45		
	7	1	11.02	0.44	439.20		
	7	2	11.03	0.44	-274.58		
	8	1	11.03	-0.43	-274.55		
	8	2	11.02	-0.43	439.16		
	9	1	11.87	-0.43	-441.49		
	9	2	11.87	-0.43	272.29		
	10	1	11.87	0.44	272.26		
	10	2	11.87	0.44	-441.45		
	11	1	11.02	0.44	439.20		
	11	2	11.03	0.44	-274.58		
	12	1	11.03	-0.43	-274.55		
	12	2	11.02	-0.43	439.16		
	13	1	11.87	-0.43	-441.49		
	13	2	11.87	-0.43	272.29		
	14	1	11.87	0.44	272.26		
	14	2	11.87	0.44	-441.45		
	15	1	11.02	0.44	439.20		
	15	2	11.03	0.44	-274.58		
	16	1	11.03	-0.43	-274.55		
	16	2	11.02	-0.43	439.16		
	17	1	-11.02	-0.44	-439.20		
	17	2	-11.03	-0.44	274.58		
	18	1	-11.03	0.43	274.55		
	18	2	-11.02	0.43	-439.16		
	19	1	-11.87	0.43	441.49		
	19	2	-11.87	0.43	-272.29		
	20	1	-11.87	-0.44	-272.26		
	20	2	-11.87	-0.44	441.45		
	21	1	-11.02	-0.44	-439.20		
	21	2	-11.03	-0.44	274.58		
	22	1	-11.03	0.43	274.55		
	22	2	-11.02	0.43	-439.16		
	23	1	-11.87	0.43	441.49		
	23	2	-11.87	0.43	-272.29		
	24	1	-11.87	-0.44	-272.26		
	24	2	-11.87	-0.44	441.45		
	25	1	-11.02	-0.44	-439.20		
	25	2	-11.03	-0.44	274.58		
	26	1	-11.03	0.43	274.55		
	26	2	-11.02	0.43	-439.16		
	27	1	-11.87	0.43	441.49		
	27	2	-11.87	0.43	-272.29		
	28	1	-11.87	-0.44	-272.26		
	28	2	-11.87	-0.44	441.45		
	29	1	-11.02	-0.44	-439.20		
	29	2	-11.03	-0.44	274.58		
	30	1	-11.03	0.43	274.55		
	30	2	-11.02	0.43	-439.16		
	31	1	-11.87	0.43	441.49		
	31	2	-11.87	0.43	-272.29		
	32	1	-11.87	-0.44	-272.26		
	32	2	-11.87	-0.44	441.45		
	33	1	0.45	-46.68	-534.61		
	33	2	0.43	-46.68	367.70		
	34	1	0.45	-45.80	179.14		
	34	2	0.44	-45.80	-346.04		
	35	1	-0.40	-45.81	346.07		
	35	2	-0.41	-45.81	-179.17		
	36	1	-0.39	-46.68	-367.68		
	36	2	-0.41	-46.68	534.57		
	37	1	0.40	45.82	-346.06		
	37	2	0.41	45.82	179.16		
	38	1	0.39	46.69	367.69		
	38	2	0.41	46.69	-534.58		
	39	1	-0.45	46.69	534.62		
	39	2	-0.43	46.69	-367.71		
	40	1	-0.45	45.82	-179.13		
	40	2	-0.44	45.82	346.03		
	41	1	0.45	-46.68	-534.61		
	41	2	0.43	-46.68	367.70		
	42	1	0.45	-45.80	179.14		
	42	2	0.44	-45.80	-346.04		
	43	1	-0.40	-45.81	346.07		
	43	2	-0.41	-45.81	-179.17		
	44	1	-0.39	-46.68	-367.68		
	44	2	-0.41	-46.68	534.57		
	45	1	0.40	45.82	-346.06		
	45	2	0.41	45.82	179.16		
	46	1	0.39	46.69	367.69		
	46	2	0.41	46.69	-534.58		
	47	1	-0.45	46.69	534.62		
	47	2	-0.43	46.69	-367.71		
	48	1	-0.45	45.82	-179.13		
	48	2	-0.44	45.82	346.03		
	49	1	0.45	-46.68	-534.61		
	49	2	0.43	-46.68	367.70		
	50	1	0.45	-45.80	179.14		
	50	2	0.44	-45.80	-346.04		
	51	1	-0.40	-45.81	346.07		
	51	2	-0.41	-45.81	-179.17		
	52	1	-0.39	-46.68	-367.68		
	52	2	-0.41	-46.68	534.57		
	53	1	0.40	45.82	-346.06		
	53	2	0.41	45.82	179.16		
	54	1	0.39	46.69	367.69		
	54	2	0.41	46.69	-534.58		
	55	1	-0.45	46.69	534.62		
	55	2	-0.43	46.69	-367.71		
	56	1	-0.45	45.82	-179.13		

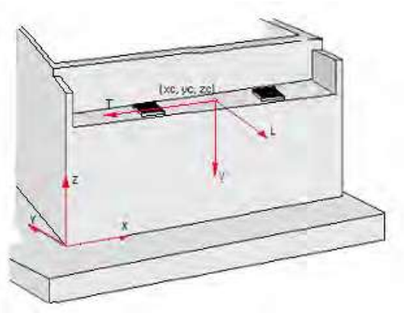
	56	2	-0.44	45.82	346.03		
	57	1	0.45	-46.68	-534.61		
	57	2	0.43	-46.68	367.70		
	58	1	0.45	-45.80	179.14		
	58	2	0.44	-45.80	-346.04		
	59	1	-0.40	-45.81	346.07		
	59	2	-0.41	-45.81	-179.17		
	60	1	-0.39	-46.68	-367.68		
	60	2	-0.41	-46.68	534.57		
	61	1	0.40	45.82	-346.06		
	61	2	0.41	45.82	179.16		
	62	1	0.39	46.69	367.69		
	62	2	0.41	46.69	-534.58		
	63	1	-0.45	46.69	534.62		
	63	2	-0.43	46.69	-367.71		
	64	1	-0.45	45.82	-179.13		
	64	2	-0.44	45.82	346.03		
VI_CS	1	1	12.29	-0.43	-441.56	Excluyentes	Sí
	1	2	12.29	-0.43	272.22		
	2	1	12.29	0.44	272.19		
	2	2	12.29	0.44	-441.53		
	3	1	11.44	0.44	439.13		
	3	2	11.45	0.44	-274.65		
	4	1	11.45	-0.43	-274.62		
	4	2	11.44	-0.43	439.09		
	5	1	12.29	-0.43	-441.56		
	5	2	12.29	-0.43	272.22		
	6	1	12.29	0.44	272.19		
	6	2	12.29	0.44	-441.53		
	7	1	11.44	0.44	439.13		
	7	2	11.45	0.44	-274.65		
	8	1	11.45	-0.43	-274.62		
	8	2	11.44	-0.43	439.09		
	9	1	12.29	-0.43	-441.56		
	9	2	12.28	-0.43	272.22		
	10	1	12.28	0.44	272.19		
	10	2	12.29	0.44	-441.53		
	11	1	11.44	0.44	439.13		
	11	2	11.45	0.44	-274.65		
	12	1	11.45	-0.43	-274.62		
	12	2	11.44	-0.43	439.09		
	13	1	12.29	-0.43	-441.56		
	13	2	12.28	-0.43	272.22		
	14	1	12.28	0.44	272.19		
	14	2	12.29	0.44	-441.53		
	15	1	11.44	0.44	439.13		
	15	2	11.45	0.44	-274.65		
	16	1	11.45	-0.43	-274.62		
	16	2	11.44	-0.43	439.09		
	17	1	-11.44	-0.44	-439.13		
	17	2	-11.45	-0.44	274.65		
	18	1	-11.45	0.43	274.62		
	18	2	-11.44	0.43	-439.09		
	19	1	-12.29	0.43	441.56		
	19	2	-12.29	0.43	-272.22		
	20	1	-12.29	-0.44	-272.19		
	20	2	-12.29	-0.44	441.53		
	21	1	-11.44	-0.44	-439.13		
	21	2	-11.45	-0.44	274.65		
	22	1	-11.45	0.43	274.62		
	22	2	-11.44	0.43	-439.09		
	23	1	-12.29	0.43	441.56		
	23	2	-12.29	0.43	-272.22		
	24	1	-12.29	-0.44	-272.19		
	24	2	-12.29	-0.44	441.53		
	25	1	-11.44	-0.44	-439.13		
	25	2	-11.45	-0.44	274.65		
	26	1	-11.45	0.43	274.62		
	26	2	-11.44	0.43	-439.09		
	27	1	-12.29	0.43	441.56		
	27	2	-12.28	0.43	-272.22		
	28	1	-12.28	-0.44	-272.19		
	28	2	-12.29	-0.44	441.53		
	29	1	-11.44	-0.44	-439.13		
	29	2	-11.45	-0.44	274.65		
	30	1	-11.45	0.43	274.62		
	30	2	-11.44	0.43	-439.09		
	31	1	-12.29	0.43	441.56		
	31	2	-12.28	0.43	-272.22		
	32	1	-12.28	-0.44	-272.19		
	32	2	-12.29	-0.44	441.53		
	33	1	0.45	-48.39	-540.44		
	33	2	0.43	-48.39	373.52		
	34	1	0.45	-47.51	173.31		
	34	2	0.44	-47.51	-340.22		
	35	1	-0.40	-47.51	340.25		
	35	2	-0.40	-47.51	-173.35		
	36	1	-0.39	-48.39	-373.50		
	36	2	-0.41	-48.39	540.39		
	37	1	0.40	47.52	-340.24		
	37	2	0.40	47.52	173.34		
	38	1	0.39	48.40	373.51		
	38	2	0.41	48.40	-540.41		
	39	1	-0.45	48.40	540.45		
	39	2	-0.43	48.40	-373.53		
	40	1	-0.45	47.52	-173.30		
	40	2	-0.44	47.52	340.21		
	41	1	0.45	-48.39	-540.44		
	41	2	0.43	-48.39	373.52		
	42	1	0.45	-47.51	173.31		
	42	2	0.44	-47.51	-340.22		
	43	1	-0.40	-47.51	340.25		
	43	2	-0.40	-47.51	-173.35		
	44	1	-0.39	-48.39	-373.50		
	44	2	-0.41	-48.39	540.39		
	45	1	0.40	47.52	-340.24		
	45	2	0.40	47.52	173.34		
	46	1	0.39	48.40	373.51		
	46	2	0.41	48.40	-540.41		
	47	1	-0.45	48.40	540.45		
	47	2	-0.43	48.40	-373.53		
	48	1	-0.45	47.52	-173.30		
	48	2	-0.44	47.52	340.21		
	49	1	0.45	-48.39	-540.44		
	49	2	0.43	-48.39	373.52		
	50	1	0.45	-47.51	173.31		
	50	2	0.44	-47.51	-340.22		
	51	1	-0.40	-47.51	340.25		
	51	2	-0.40	-47.51	-173.35		
	52	1	-0.39	-48.39	-373.50		
	52	2	-0.41	-48.39	540.39		
	53	1	0.40	47.52	-340.24		
	53	2	0.40	47.52	173.34		
	54	1	0.39	48.40	373.51		
	54	2	0.41	48.40	-540.41		
	55	1	-0.45	48.40	540.45		
	55	2	-0.43	48.40	-373.53		
	56	1	-0.45	47.52	-173.30		
	56	2	-0.44	47.52	340.21		
	57	1	0.45	-48.39	-540.44		
	57	2	0.43	-48.39	373.52		
	58	1	0.45	-47.51	173.31		
	58	2	0.44	-47.51	-340.22		
	59	1	-0.40	-47.51	340.25		
	59	2	-0.40	-47.51	-173.35		
	60	1	-0.39	-48.39	-373.50		
	60	2	-0.41	-48.39	540.39		
	61	1	0.40	47.52	-340.24		
	61	2	0.40	47.52	173.34		
	62	1	0.39	48.40	373.51		

	62	2	0.41	48.40	-540.41		
	63	1	-0.45	48.40	540.45		
	63	2	-0.43	48.40	-373.53		
	64	1	-0.45	47.52	-173.30		
	64	2	-0.44	47.52	340.21		
GR1	1	1	-1.23	-0.53	-95.71	Excluyentes	No
	1	2	-1.23	-0.53	1134.01		
	2	1	-1.23	0.53	1134.36		
	2	2	-1.23	0.53	-95.79		
	3	1	-1.61	-0.38	410.64		
	3	2	-1.61	-0.38	1143.61		
	4	1	-2.40	-0.38	568.16		
	4	2	-2.40	-0.38	1301.13		
	5	1	-1.61	0.37	1143.97		
	5	2	-1.61	0.37	410.37		
	6	1	-2.40	0.37	1301.49		
	6	2	-2.40	0.37	567.89		
	7	1	-1.57	-0.52	-143.04		
	7	2	-1.56	-0.52	666.30		
	8	1	-1.56	0.52	666.42		
	8	2	-1.57	0.52	-143.17		
	9	1	-2.07	-0.28	87.67		
	9	2	-2.07	-0.28	586.10		
	10	1	-3.03	-0.28	264.81		
	10	2	-3.02	-0.28	763.13		
	11	1	-2.07	0.27	586.27		
	11	2	-2.07	0.27	87.50		
	12	1	-3.02	0.27	763.40		
	12	2	-3.03	0.27	264.53		
	13	1	-1.29	-0.77	-294.41		
	13	2	-1.30	-0.77	757.06		
	14	1	-1.30	0.77	757.19		
	14	2	-1.29	0.77	-294.54		
	15	1	-1.72	-0.46	-39.50		
	15	2	-1.72	-0.46	634.17		
	16	1	-2.51	-0.46	118.02		
	16	2	-2.51	-0.46	791.69		
	17	1	-1.72	0.45	634.34		
	17	2	-1.72	0.45	-39.68		
	18	1	-2.51	0.45	791.86		
	18	2	-2.51	0.45	117.84		
	19	1	0.12	-0.51	-256.94		
	19	2	0.10	-0.51	205.41		
	20	1	0.10	0.51	205.43		
	20	2	0.12	0.51	-256.96		
	21	1	0.10	-0.27	-156.30		
	21	2	0.09	-0.27	92.33		
	22	1	0.26	-0.27	-175.91		
	22	2	0.25	-0.27	72.82		
	23	1	0.09	0.27	92.36		
	23	2	0.10	0.27	-156.33		
	24	1	0.25	0.27	72.75		
	24	2	0.26	0.27	-175.84		
	25	1	-1.13	-0.53	-216.17		
	25	2	-1.14	-0.53	666.41		
	26	1	-1.14	0.53	666.52		
	26	2	-1.13	0.53	-216.27		
	27	1	-1.44	-0.38	-21.72		
	27	2	-1.45	-0.38	595.69		
	28	1	-2.24	-0.38	135.81		
	28	2	-2.24	-0.38	753.21		
	29	1	-1.45	0.38	595.82		
	29	2	-1.44	0.38	-21.84		
	30	1	-2.24	0.37	753.35		
	30	2	-2.24	0.37	135.67		
	31	1	-4.49	-0.24	443.45		
	31	2	-4.48	-0.24	971.03		
	32	1	-4.48	0.23	971.40		
	32	2	-4.49	0.23	443.07		
	33	1	0.83	-0.23	-207.25		
	33	2	0.82	-0.23	13.72		
	34	1	0.82	0.23	13.64		
	34	2	0.83	0.23	-207.16		
GR2	1	1	82.34	-5.85	-84.24	Excluyentes	No
	1	2	82.92	-5.85	842.45		
	2	1	82.93	5.93	842.72		
	2	2	82.36	5.93	-84.31		
	3	1	82.06	-5.74	295.52		
	3	2	82.63	-5.74	849.66		
	4	1	82.65	5.81	849.93		
	4	2	82.08	5.81	295.31		
	5	1	-84.19	5.06	-59.33		
	5	2	-84.76	5.06	858.56		
	6	1	-84.78	-5.13	858.81		
	6	2	-84.21	-5.13	-59.38		
	7	1	-84.47	5.17	320.43		
	7	2	-85.04	5.17	865.76		
	8	1	-85.06	-5.25	866.02		
	8	2	-84.49	-5.25	320.24		
	9	1	66.67	-4.79	-115.63		
	9	2	67.10	-4.79	494.97		
	10	1	67.10	4.85	495.07		
	10	2	66.67	4.85	-115.74		
	11	1	66.29	-4.61	57.40		
	11	2	66.72	-4.61	434.82		
	12	1	66.72	4.66	434.95		
	12	2	66.29	4.66	57.26		
	13	1	82.37	-5.96	-230.33		
	13	2	82.89	-5.96	562.71		
	14	1	82.88	6.03	562.80		
	14	2	82.36	6.03	-230.43		
	15	1	82.05	-5.73	-39.15		
	15	2	82.58	-5.73	470.54		
	16	1	82.57	5.80	470.67		
	16	2	82.05	5.80	-39.28		
	17	1	67.15	-4.70	-199.73		
	17	2	67.56	-4.70	150.61		
	18	1	67.55	4.75	150.62		
	18	2	67.15	4.75	-199.74		
	19	1	67.14	-4.51	-124.25		
	19	2	67.55	-4.51	65.80		
	20	1	67.54	4.57	65.82		
	20	2	67.13	4.57	-124.27		
	21	1	-69.02	4.01	-98.92		
	21	2	-69.45	4.01	504.48		
	22	1	-69.44	-4.07	504.57		
	22	2	-69.01	-4.07	-99.02		
	23	1	-69.40	4.19	74.11		
	23	2	-69.83	4.19	444.33		
	24	1	-69.82	-4.25	444.45		
	24	2	-69.40	-4.25	73.98		
	25	1	-84.31	4.81	-211.28		
	25	2	-84.84	4.81	572.89		
	26	1	-84.84	-4.88	572.98		
	26	2	-84.31	-4.88	-211.38		
	27	1	-84.63	5.04	-20.10		
	27	2	-85.15	5.04	480.72		
	28	1	-85.15	-5.12	480.85		
	28	2	-84.62	-5.12	-20.23		
	29	1	-66.97	3.93	-185.68		
	29	2	-67.40	3.93	157.51		
	30	1	-67.39	-3.99	157.52		
	30	2	-66.97	-3.99	-185.69		
	31	1	-66.99	4.11	-110.20		
	31	2	-67.41	4.11	72.70		
	32	1	-67.40	-4.17	72.72		
	32	2	-66.98	-4.17	-110.22		
	33	1	82.45	-5.71	-168.86		
	33	2	82.94	-5.71	497.53		
	34	1	82.91	5.78	497.61		

34	2	82.42	5.78	-168.94
35	1	82.21	-5.60	-23.02
35	2	82.71	-5.60	444.49
36	1	82.68	5.67	444.59
36	2	82.18	5.67	-23.12
37	1	-84.14	4.91	-155.39
37	2	-84.65	4.91	502.08
38	1	-84.63	-4.99	502.16
38	2	-84.11	-4.99	-155.47
39	1	-84.37	5.03	-9.55
39	2	-84.89	5.03	449.04
40	1	-84.86	-5.10	449.14
40	2	-84.34	-5.10	-9.65
41	1	65.19	-4.63	189.24
41	2	65.65	-4.63	588.58
42	1	65.64	4.69	588.79
42	2	65.19	4.69	189.03
43	1	-70.49	4.28	210.24
43	2	-70.94	4.28	602.42
44	1	-70.93	-4.34	602.62
44	2	-70.49	-4.34	210.03
45	1	67.52	-4.43	-145.72
45	2	67.92	-4.43	23.52
46	1	67.91	4.49	23.54
46	2	67.52	4.49	-145.73
47	1	-66.51	4.09	-135.74
47	2	-66.92	4.09	26.32
48	1	-66.92	-4.15	26.33
48	2	-66.51	-4.15	-135.75

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

Cargas :

SI_X	:	Sismo. Sismo en el eje global X
SI_Y	:	Sismo. Sismo en el eje global Y
SI_Z	:	Sismo. Sismo en el eje global Z

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
SI_X	1	1	0.06	40.00	35.29	Excluyentes	No
	1	2	0.02	40.00	-38.64		
	2	1	-0.06	-40.00	-35.29		
	2	2	-0.02	-40.00	38.64		
SI_Y	1	1	38.14	0.02	-4.65	Excluyentes	No
	1	2	38.14	0.02	-4.64		
	2	1	-38.14	-0.02	4.65		
	2	2	-38.14	-0.02	4.64		
SI_Z	1	1	0.31	0.01	-55.79	Excluyentes	No
	1	2	0.31	0.01	-55.76		
	2	1	-0.31	-0.01	55.79		
	2	2	-0.31	-0.01	55.76		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

6.1.9. Seguridad

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.00	1.00

Temperatura. Efecto global	0.00	1.00
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.00
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.00
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	0.00	1.00
Sismo. Efecto global	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Superestructura del tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Reología. Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología. Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Tierras. Peso propio	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Efecto global	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sismo. Efecto global	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	1.00	0.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00

Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	1.30	1.00
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	1.30	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	1.00	0.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	1.30	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	1.00	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	1.15	0.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	1.30	0.00
Temperatura. Efecto global	1.30	0.00
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	1.30	0.00
Temperatura. Gradiente térmico	1.30	0.00
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	1.30	0.00
Sismo. Efecto global	0.00	1.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	1.00

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Estabilidad global	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Hundimiento	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00
Deslizamiento	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vuelco	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pilotes. Punta	1.00	1.25	1.10	1.00	1.60	1.00
Pilotes. Fuste	1.00	1.00	1.10	1.00	1.30	1.00
Pilotes. Total	1.00	1.15	1.10	1.00	1.50	1.00
Pilotes. Tracción	1.00	1.25	1.15	1.10	1.60	1.00
Resistencia del terreno	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.40	0.40	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	0.00	0.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.60	0.20	0.00
Temperatura. Efecto global	1.00	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	25 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	50 mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado	:	50 mm

Combinaciones de acciones

PP_Est: Peso propio. Estribo
PP_Tab2: Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio
SE: Superestructura del tablero
FL: Reología. Fluencia
TI2: Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio
PT2: Terreno. Tierras. Peso propio
Emp_T2: Terreno. Tierras. Empuje en trasdós
GR1: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2
VI_SS: Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global
VI_CS: Viento. Con sobrecarga de uso. Efecto global
TE: Temperatura. Efecto global
SI: Sismo. Efecto global

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de fisuración
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Estado límite: Estado límite estructural último de rotura por flexión
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-STR-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-STR-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de deformaciones
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-FR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-FR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

<u>Estado límite: Estado límite geotécnico de servicio de asientos</u>
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2

A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Estado límite: Estado límite geotécnico último de hundimiento de los pilotes
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-GEO-P-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-GEO-P-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

6.1.10. Recubrimientos geométricos

Alzado	:	35	mm
Zapata	:	55	mm
Pilotes	:	65	mm

6.1.11. Configuración del cálculo

Método de distribución de tensiones uniforme (Método de la zapata equivalente)

El cálculo se realiza con una discretización de malla fina (adecuada para el cálculo definitivo de la estructura).

Los esfuerzos de cálculo se obtienen a partir de los esfuerzos del modelo de elementos finitos, integrándolos en una anchura de

Se integran en una anchura de : 1.000 m

La verificación del cálculo a flexión de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

La verificación del cálculo a cortante de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

6.2. *Modelo de cálculo*

Para el cálculo del estribo se genera un modelo de elementos finitos.

Cada parte de la estructura se modeliza con placas discretizadas con elementos tipo TCCL1 (Elementos triangulares de lámina de Reissner-Mindlin, cuadrático en desplazamientos y giros, y lineal en desplazamientos de cortante).

Los pilotes se modelizan mediante elementos tipo barra.

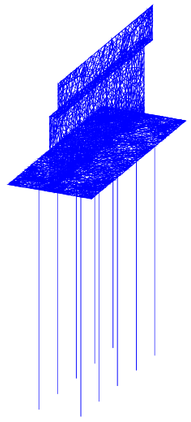
Número de nodos de la estructura	:	3929
Número de elementos del tipo barra	:	140
Número de elementos del tipo lámina triangular TCCL1	:	1836

α: Ángulo interior mínimo de los elementos de la discretización
$L_{máx.}$: Longitud máxima de un lado del elemento TCCL1

Placa	α (º)	$L_{máx.}$ (m)
1	30.0	1.000
2	30.0	1.000
3	30.0	1.000
4	30.0	1.000
5	30.0	1.000
6	30.0	1.000
7	30.0	1.000

$L_{máx.}$: Longitud máxima de los elementos barra

Prisma	$L_{máx.}$ (m)
1	1.000
2	1.000
3	3.000
4	1.000
5	1.000
6	3.000
7	1.000
8	1.000
9	3.000
10	1.000
11	1.000
12	3.000
13	1.000
14	1.000
15	3.000
16	1.000
17	1.000
18	3.000
19	1.000
20	1.000
21	3.000
22	1.000
23	1.000
24	3.000
25	1.000
26	1.000
27	3.000
28	1.000
29	1.000
30	3.000



6.3. *Estado Límite de Hundimiento*

6.3.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Pilote más cargado : 10.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 12.500 m
Y : 2.225 m

Carga máxima, Q_d	:	2651.13 kN
Carga de hundimiento por fuste	:	991.49 kN
Carga de hundimiento por punta	:	3518.58 kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.100
Coeficiente de minoración punta	:	1.100
Carga resistente, Q_R	:	4100.06 kN

Q_d = 2651.126 kN <= Q_R = 4100.064 kN -> Cumple

6.3.2. Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito

Pilote más cargado : 10.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 12.500 m
Y : 2.225 m

Carga máxima, Q_d	:	2631.51 kN
Carga de hundimiento por fuste	:	991.49 kN
Carga de hundimiento por punta	:	3518.58 kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.100
Coeficiente de minoración punta	:	1.100
Carga resistente, Q_R	:	4100.06 kN

Q_d = 2631.512 kN <= Q_R = 4100.064 kN -> Cumple

6.3.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más cargado : 10.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 12.500 m
Y : 2.225 m

Carga máxima, Q_d	:	1816.54	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	991.49	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3518.58	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.000	
Coeficiente de minoración punta	:	1.000	
Carga resistente, Q_R	:	4510.07	kN

Q_d = 1816.538 kN <= Q_R = 4510.070 kN -> Cumple

6.3.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Pilote más cargado : 10.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 12.500 m
Y : 2.225 m

Carga máxima, Q_d	:	1796.92	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	991.49	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3518.58	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.000	
Coeficiente de minoración punta	:	1.000	
Carga resistente, Q_R	:	4510.07	kN

Q_d = 1796.924 kN <= Q_R = 4510.070 kN -> Cumple

6.4. *Estado Límite de Asientos*

6.4.1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	32.8	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	32.8	mm
	:	31.9	mm

6.4.2. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	32.2	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	32.2	mm
	:	31.6	mm

6.4.3. Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	36.0	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	36.0	mm
	:	35.0	mm

6.4.4. Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	35.3	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	35.3	mm
	:	34.6	mm

6.4.5. Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	37.0	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	37.0	mm
	:	36.0	mm

6.4.6. Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	36.4	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	36.4	mm
	:	35.7	mm

6.5. *Estado Límite de Arranque de los Pilotes*

6.5.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 1.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 1.500 m
Y : -0.775 m

Carga mínima	:	1403.01	kN
Carga de arranque	:	-694.04	kN
Coeficiente de minoración R	:	1.150	
Carga resistente, Q_R	:	-603.51	kN

Q_d = 1403.011 kN >= Q_R = -603.514 kN -> Cumple

6.5.2. Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito

Pilote más traccionado : 1.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 1.500 m
Y : -0.775 m

Carga mínima	:	1414.68	kN
Carga de arranque	:	-694.04	kN
Coeficiente de minoración R	:	1.150	
Carga resistente, Q_R	:	-603.51	kN

Q_d = 1414.683 kN >= Q_R = -603.514 kN -> Cumple

6.5.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 5.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 12.500 m
Y : -0.775 m

Carga mínima	:	1396.88 kN
Carga de arranque	:	-694.04 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.000
Carga resistente, Q_R	:	-694.04 kN

Q_d = 1396.881 kN >= Q_R = -694.041 kN -> Cumple

6.5.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Pilote más traccionado : 5.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 12.500 m
Y : -0.775 m

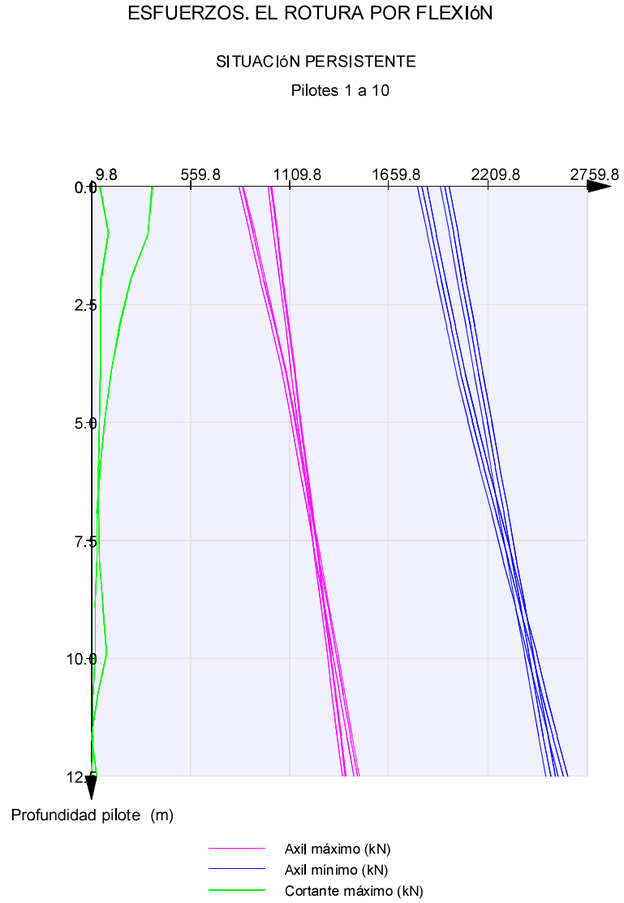
Carga mínima	:	1408.52 kN
Carga de arranque	:	-694.04 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.000
Carga resistente, Q_R	:	-694.04 kN

Q_d = 1408.524 kN >= Q_R = -694.041 kN -> Cumple

6.6. *Estado Límite de Flexión*

6.6.1. Pilotes

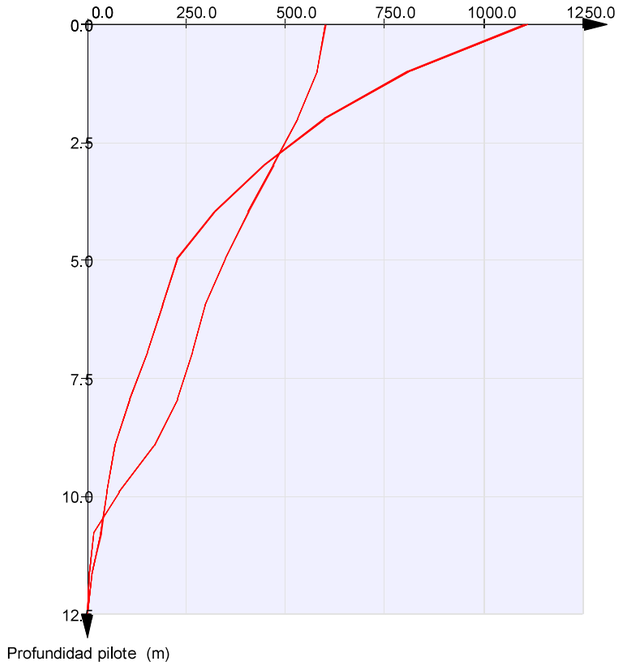
6.6.1.1. *Esfuerzos de cálculo*



ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

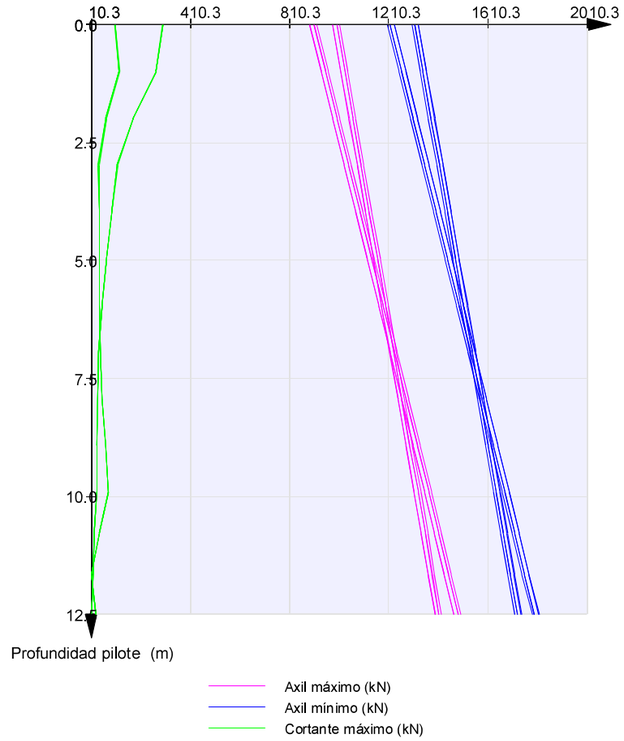
Pilotes 1 a 10



ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

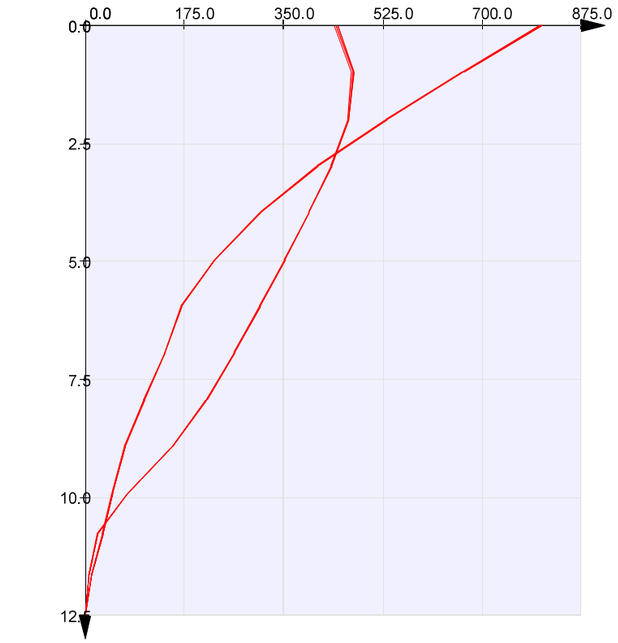
Pilotes 1 a 10



ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

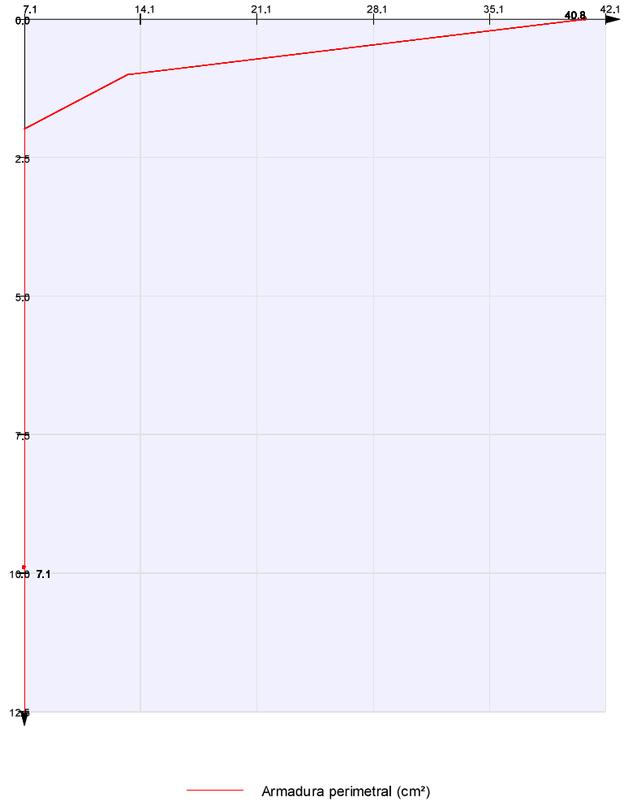
Pilotes 1 a 10



6.6.1.2. *Armaduras de cálculo*

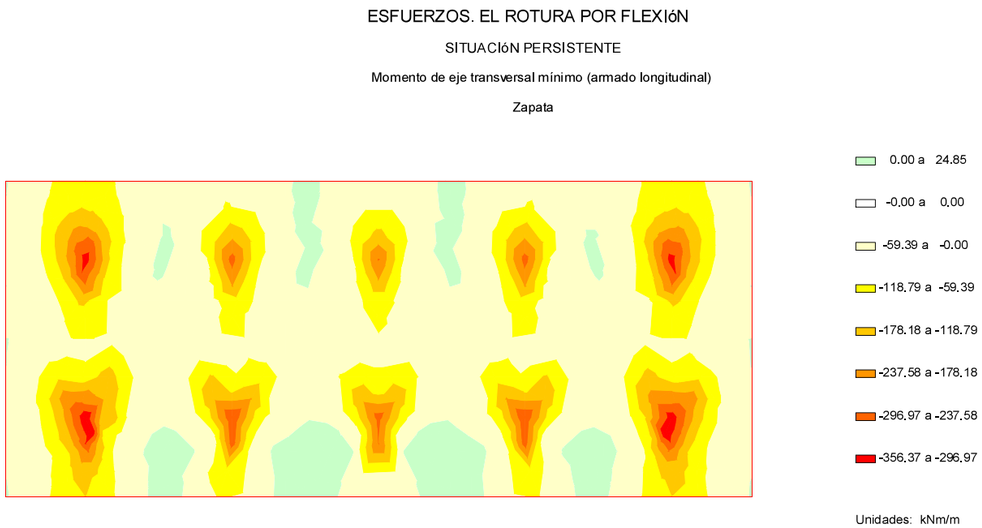
CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

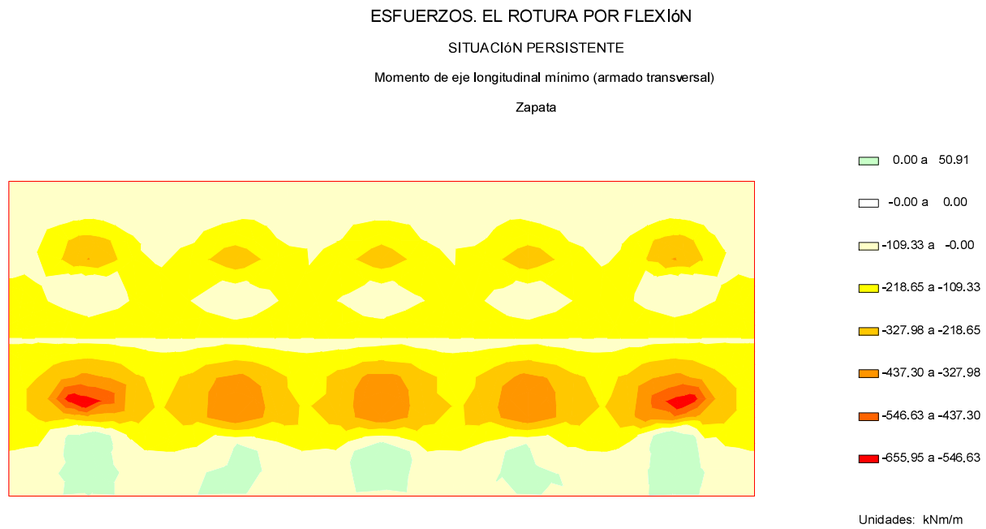
ENVOLVENTE GLOBAL



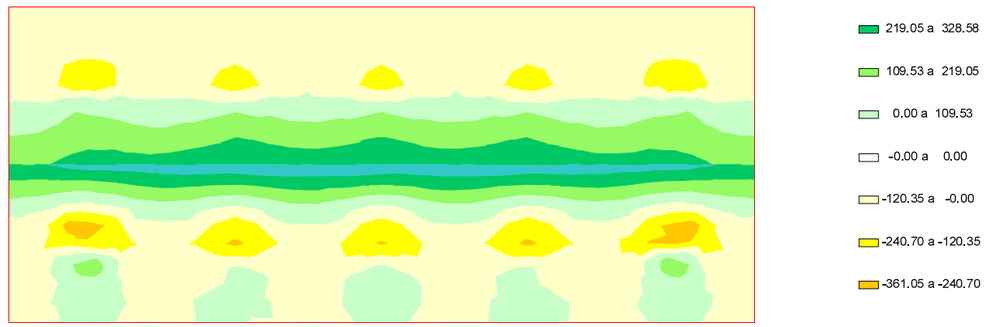
6.6.2. Encepado

6.6.2.1. *Esfuerzos de cálculo*







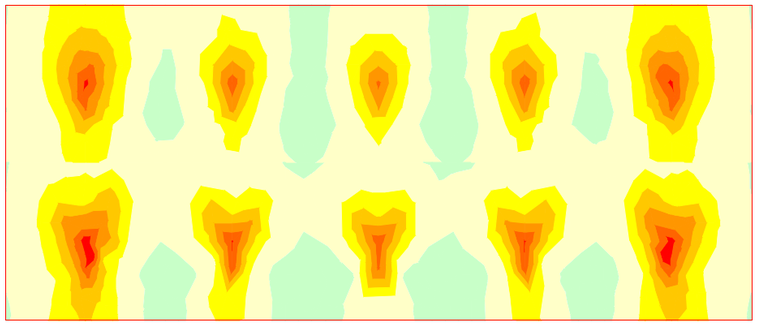


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje transversal mínimo (armado longitudinal)

Zapata



0.00 a 28.20
-0.00 a 0.00
-40.45 a -0.00
-80.90 a -40.45
-121.35 a -80.90
-161.80 a -121.35
-202.25 a -161.80
-242.70 a -202.25

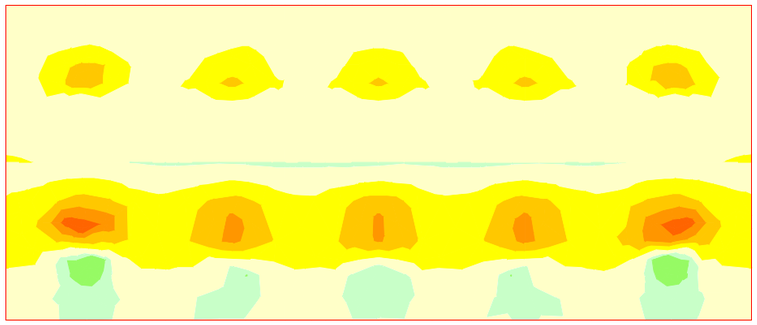
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje longitudinal mínimo (armado transversal)

Zapata



35.38 a 70.77
0.00 a 35.38
-0.00 a 0.00
-91.74 a -0.00
-183.48 a -91.74
-275.22 a -183.48
-366.96 a -275.22
-458.70 a -366.96

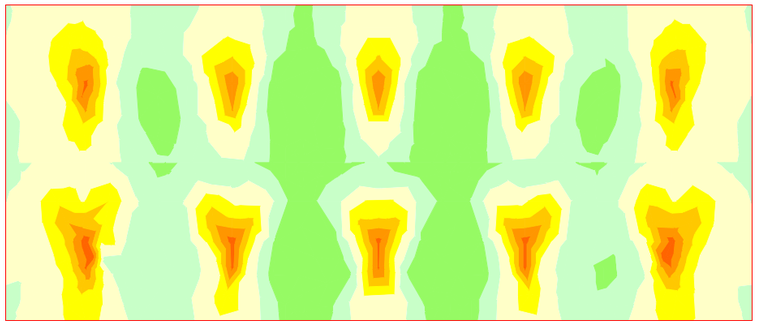
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje transversal máximo (armado longitudinal)

Zapata



26.99 a 53.98
0.00 a 26.99
-0.00 a 0.00
-37.63 a -0.00
-75.27 a -37.63
-112.90 a -75.27
-150.54 a -112.90
-188.17 a -150.54

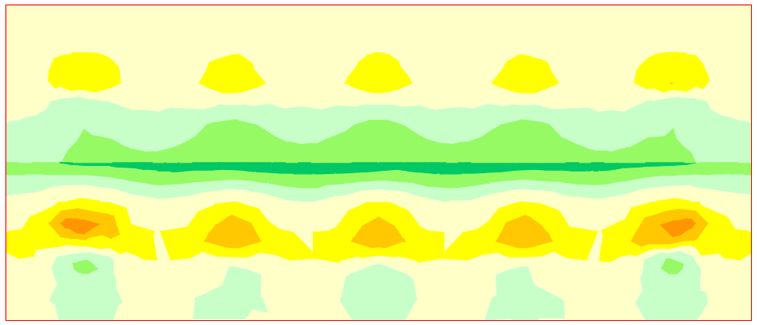
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje longitudinal máximo (armado transversal)

Zapata



147.81 a 221.71
73.90 a 147.81
0.00 a 73.90
-0.00 a 0.00
-98.91 a -0.00
-197.82 a -98.91
-296.72 a -197.82
-395.63 a -296.72

Unidades: kNm/m

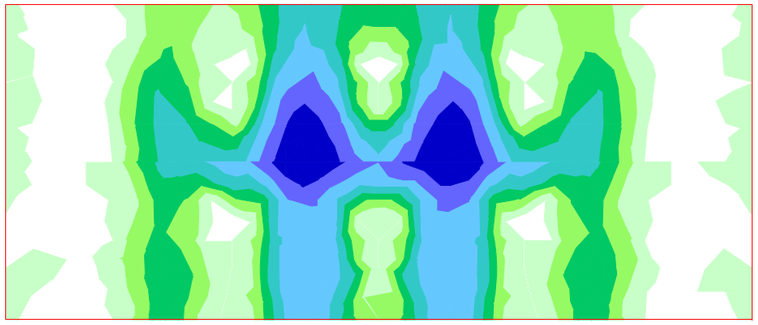
6.6.2.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara inferior

Zapata



2.7 a 3.2
2.3 a 2.7
1.8 a 2.3
1.4 a 1.8
0.9 a 1.4
0.5 a 0.9
0.0 a 0.5
-0.0 a 0.0

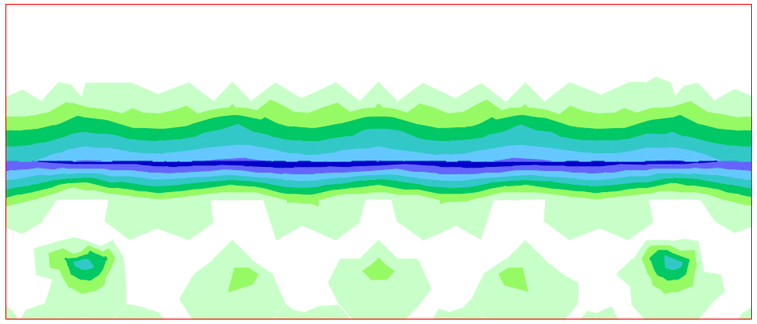
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura transversal en cara inferior

Zapata



4.9 a 5.8
4.1 a 4.9
3.3 a 4.1
2.5 a 3.3
1.6 a 2.5
0.8 a 1.6
0.0 a 0.8
-0.0 a 0.0

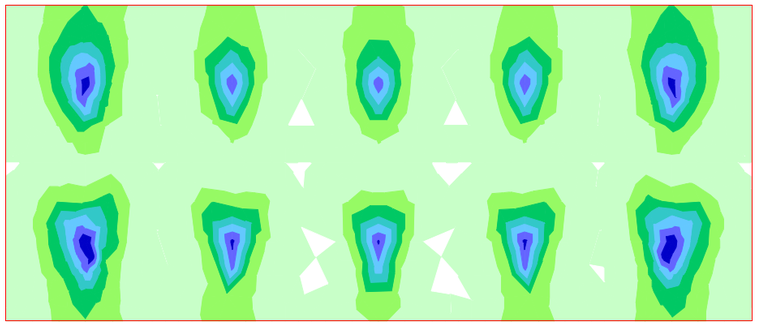
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara superior

Zapata



5.0 a 5.9
4.2 a 5.0
3.4 a 4.2
2.5 a 3.4
1.7 a 2.5
0.8 a 1.7
0.0 a 0.8
-0.0 a 0.0

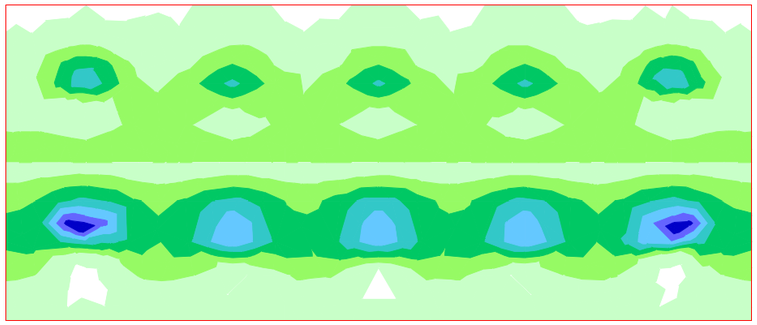
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura transversal en cara superior

Zapata

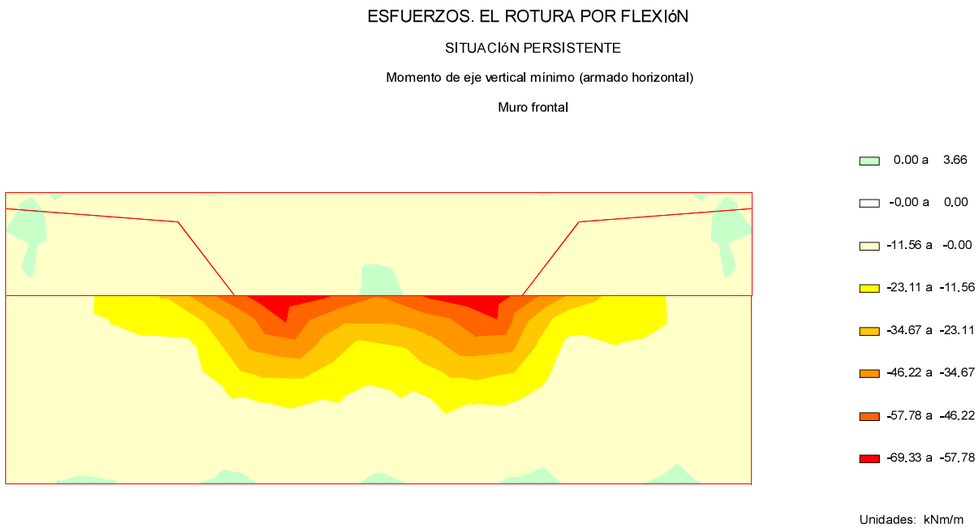


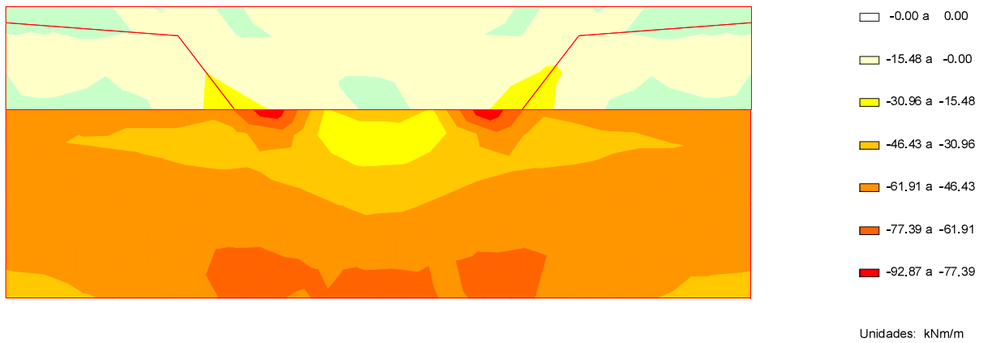
7.7 a 8.9
6.4 a 7.7
5.1 a 6.4
3.8 a 5.1
2.6 a 3.8
1.3 a 2.6
0.0 a 1.3
-0.0 a 0.0

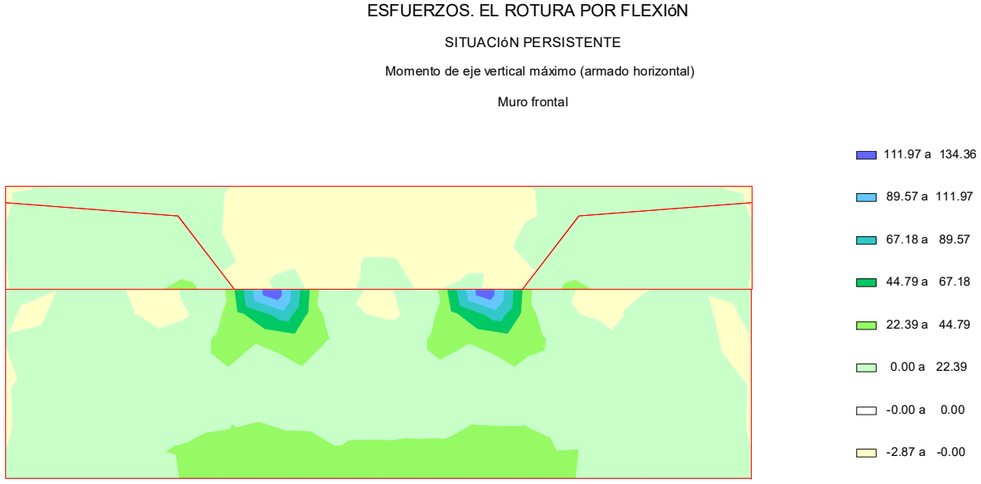
Unidades: cm²/m

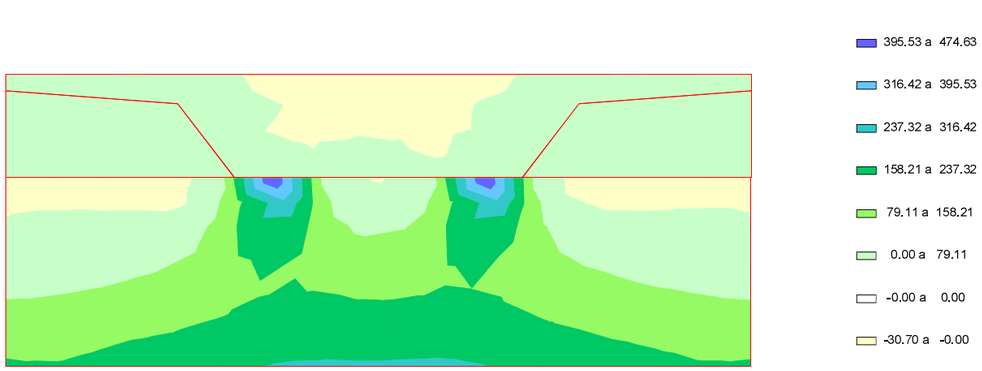
6.6.3. Muro frontal

6.6.3.1. *Esfuerzos de cálculo*







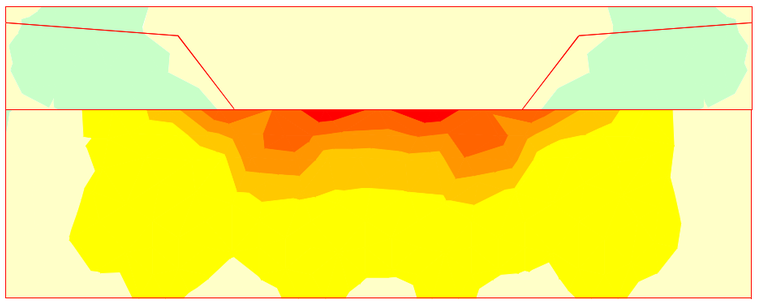


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical mínimo (armado horizontal)

Muro frontal



0.00 a 3.55
-0.00 a 0.00
-5.16 a -0.00
-10.32 a -5.16
-15.47 a -10.32
-20.63 a -15.47
-25.79 a -20.63
-30.95 a -25.79

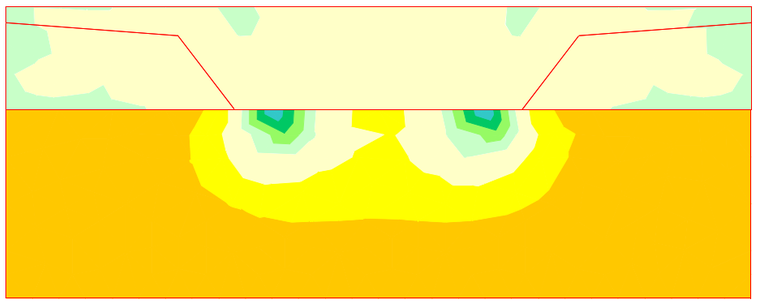
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Muro frontal



25.39 a 33.85
16.92 a 25.39
8.46 a 16.92
0.00 a 8.46
-0.00 a 0.00
-15.61 a -0.00
-31.22 a -15.61
-46.83 a -31.22

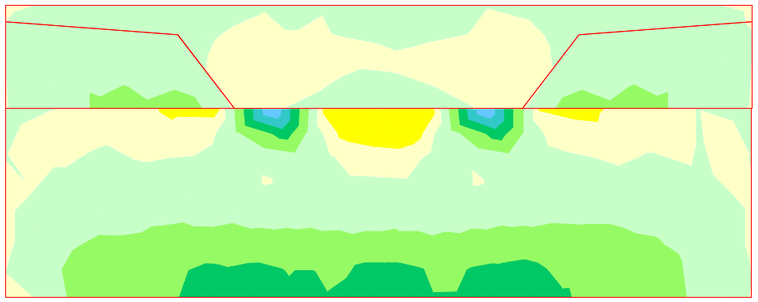
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Muro frontal



36.37 a 45.46
27.27 a 36.37
18.18 a 27.27
9.09 a 18.18
0.00 a 9.09
-0.00 a 0.00
-5.53 a -0.00
-11.05 a -5.53

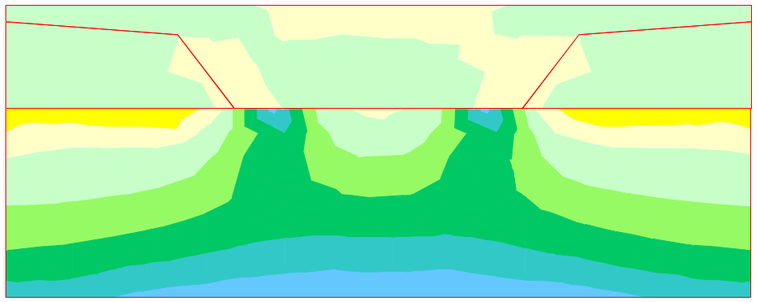
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

Muro frontal



141.42 a 176.78
106.07 a 141.42
70.71 a 106.07
35.36 a 70.71
0.00 a 35.36
-0.00 a 0.00
-14.21 a -0.00
-28.43 a -14.21

Unidades: kNm/m

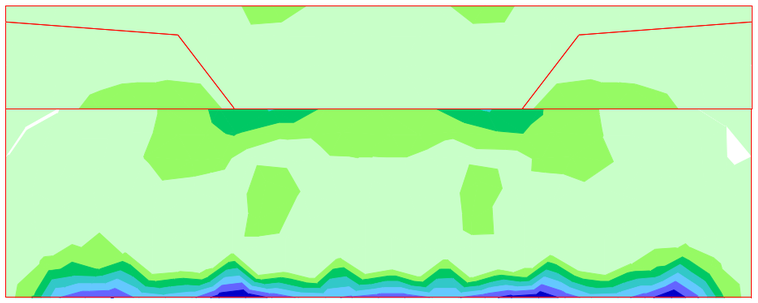
6.6.3.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara interior

Muro frontal



2.7 a	3.1
2.2 a	2.7
1.8 a	2.2
1.3 a	1.8
0.9 a	1.3
0.4 a	0.9
0.0 a	0.4
-0.0 a	0.0

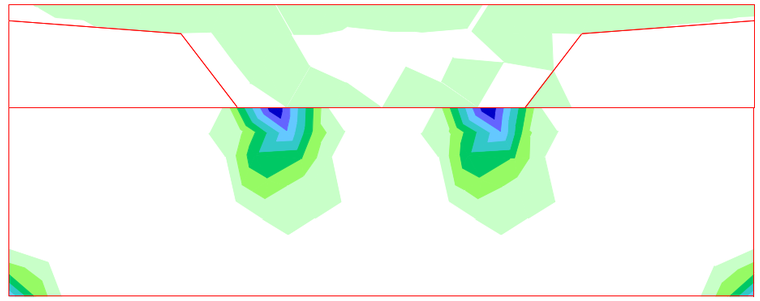
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara interior

Muro frontal



1.6 a	1.8
1.3 a	1.6
1.0 a	1.3
0.8 a	1.0
0.5 a	0.8
0.3 a	0.5
0.0 a	0.3
-0.0 a	0.0

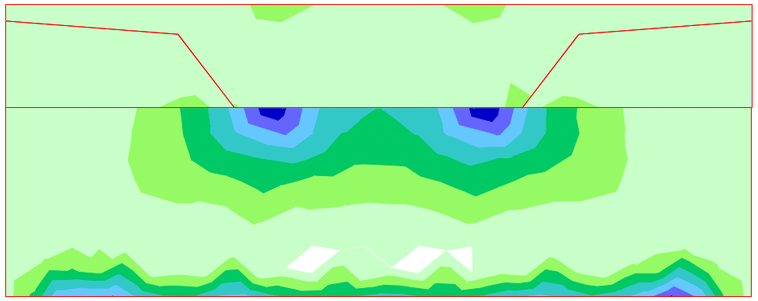
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara exterior

Muro frontal



2.7 a	3.2
2.3 a	2.7
1.8 a	2.3
1.4 a	1.8
0.9 a	1.4
0.5 a	0.9
0.0 a	0.5
-0.0 a	0.0

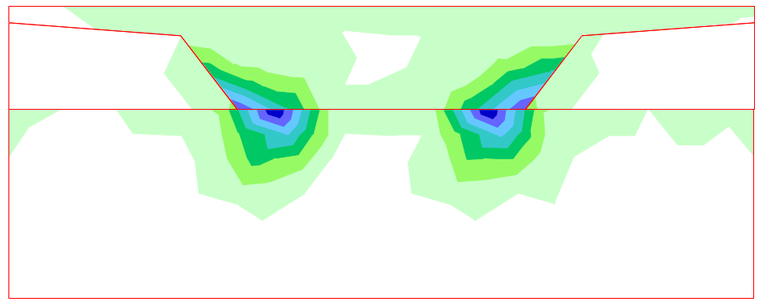
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara exterior

Muro frontal



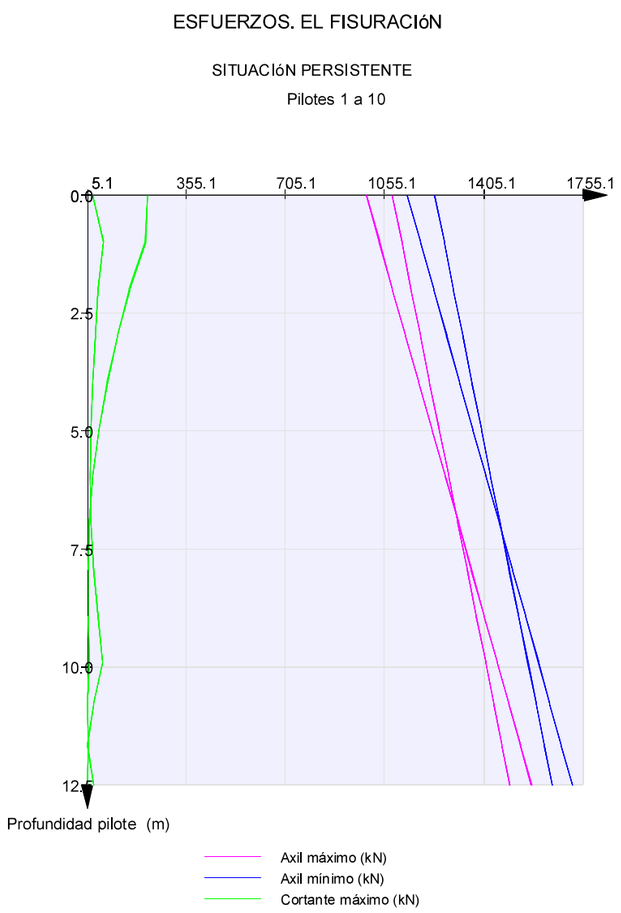
4.2 a	4.9
3.5 a	4.2
2.8 a	3.5
2.1 a	2.8
1.4 a	2.1
0.7 a	1.4
0.0 a	0.7
-0.0 a	0.0

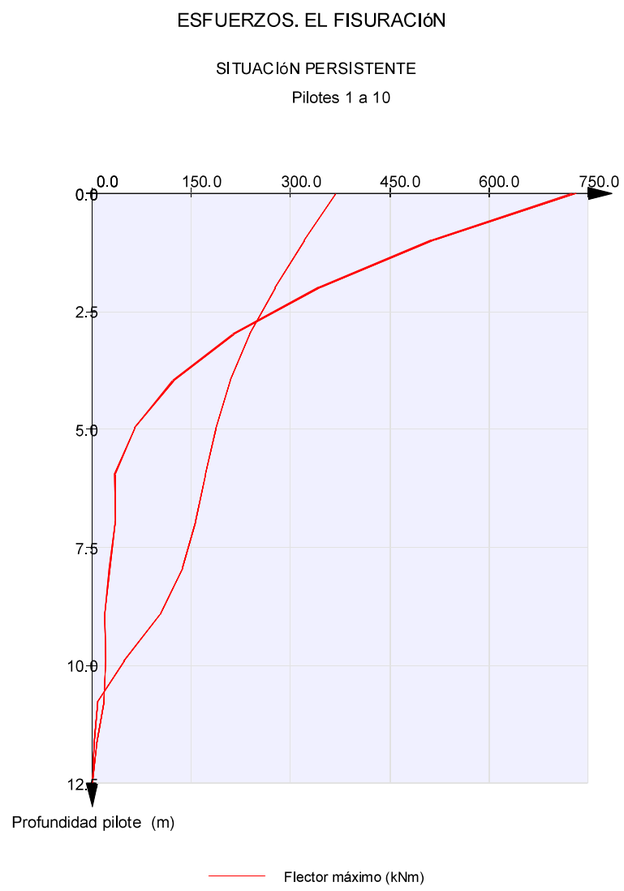
Unidades: cm²/m

6.7. *Estado Límite de Fisuración*

6.7.1. **Pilotes**

6.7.1.1. *Esfuerzos de cálculo*





6.7.1.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Pilotes

Capa	Recubrimiento mecánico (m)
1	0.095

Zona A

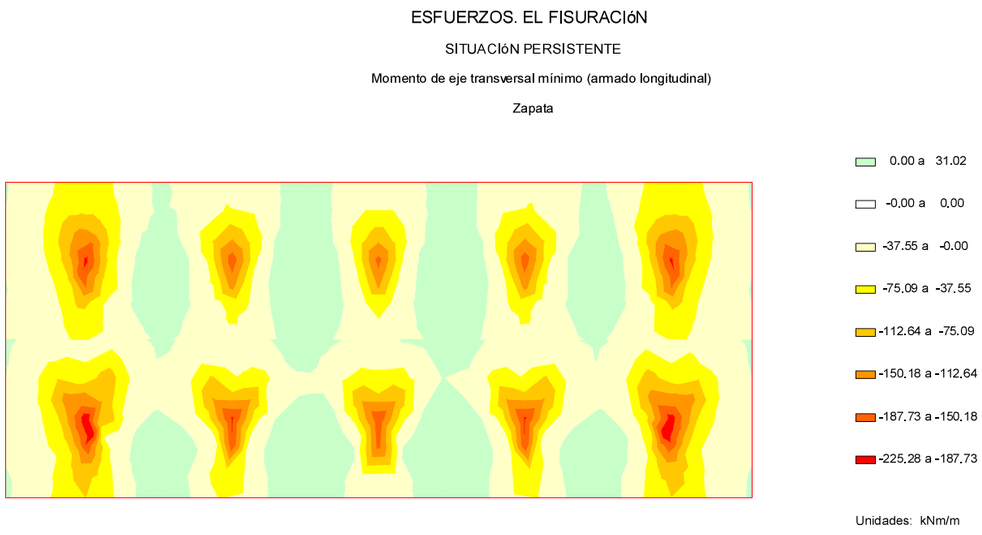
En los pilotes pueden llegar a disponer 1 o 2 capas de armaduras longitudinales
Zona A: zona donde existe una posición de armado (capa 1 o 2)
Zona B: zona donde existen dos posiciones de armado (capas 1, 2)

w_k : Abertura de fisura
w_{adm} : Abertura admisible

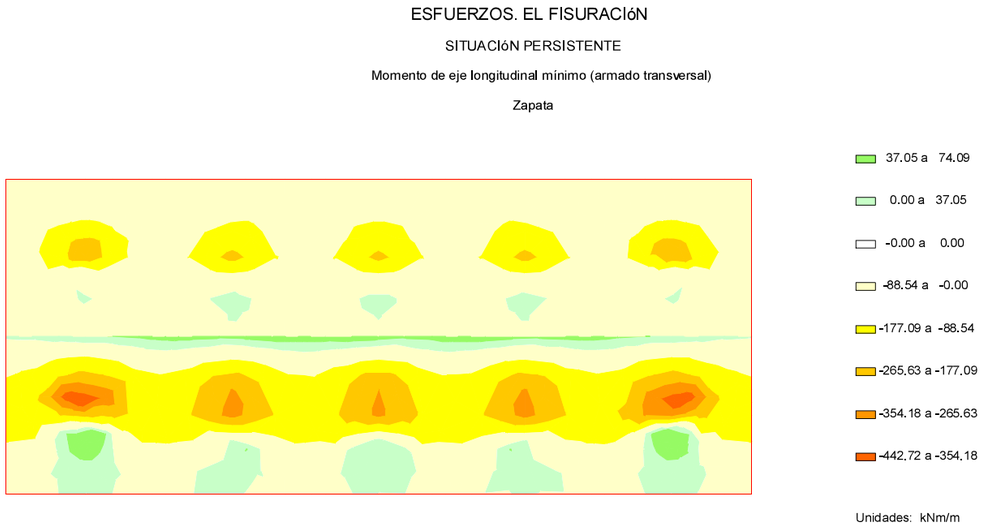
Hipótesis	Axil (kN)	Flector (kNm)	Arm. dispuesta	w_k (mm)	w_{adm} (mm)	Cumple
1	990.0	310.3	11 2Ø25 a 0.250 m	0.00	0.20	Sí
2	1717.2	0.0	11 2Ø25 a 0.250 m	0.00	0.20	Sí
3	1105.1	732.5	11 2Ø25 a 0.250 m	0.20	0.20	Sí

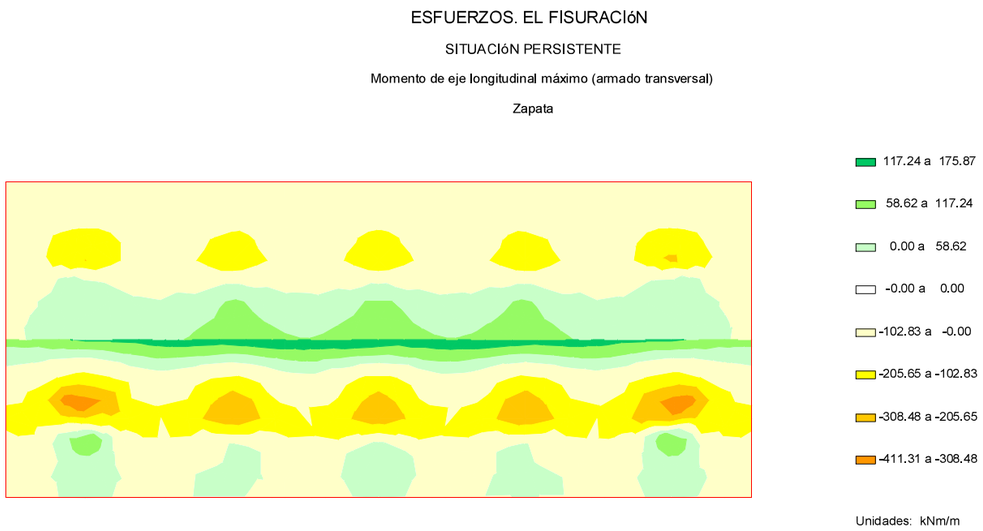
6.7.2. Encepado

6.7.2.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.7.2.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Encepado. Armadura transversal. Cara inferior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)

1	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	-35.5	72.3	0.04	0.20
2	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	111.9	-379.8	0.00	0.20
3	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	90.2	175.9	0.05	0.20
4	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	90.2	175.9	0.05	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Encepado. Armadura longitudinal. Cara inferior

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	-38.8	-70.4	0.00	0.20
2	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	25.6	-176.3	0.00	0.20
3	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	-22.1	46.7	0.03	0.20
4	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	-22.1	46.7	0.03	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Encepado. Armadura transversal. Cara superior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	-35.6	72.1	0.00	0.20
2	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	111.9	-379.8	0.13	0.20
3	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	101.0	-442.7	0.16	0.20
4	1.000	1.500	21.61	21.61	Ø25 a 0.200 m	101.0	-442.7	0.16	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Encepado. Armadura longitudinal. Cara superior

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	-38.8	-70.4	0.05	0.20
2	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	25.6	-176.3	0.08	0.20
3	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	12.5	-225.3	0.11	0.20
4	1.000	1.500	21.31	21.31	Ø25 a 0.200 m	12.5	-225.3	0.11	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

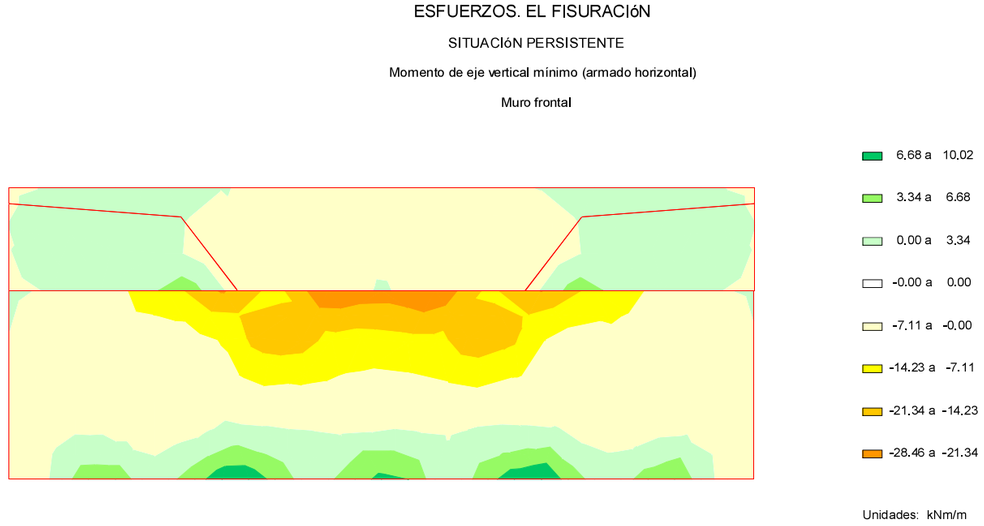
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

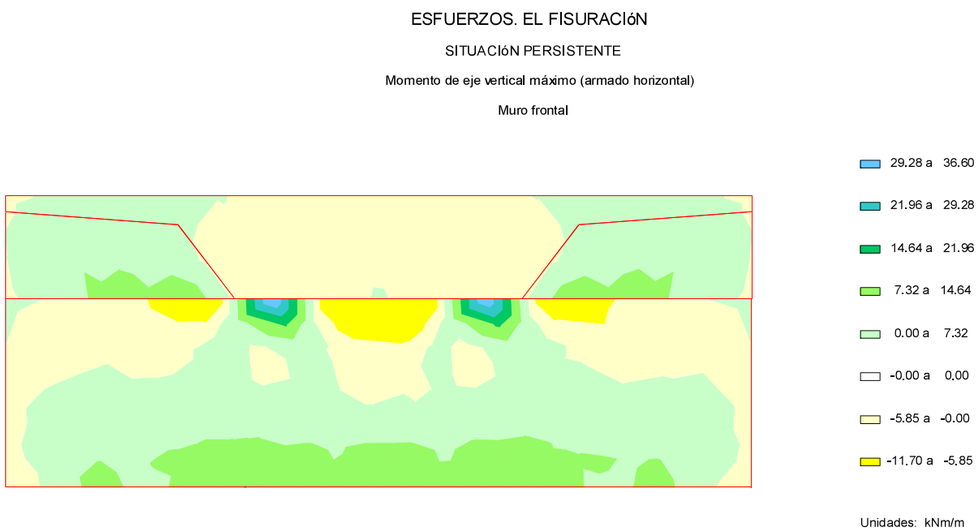
El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

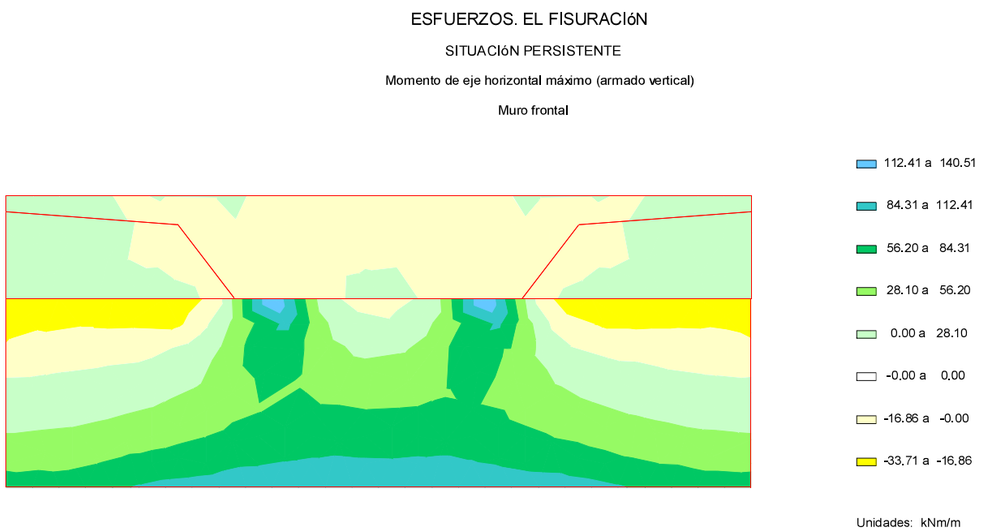
Si cumple.

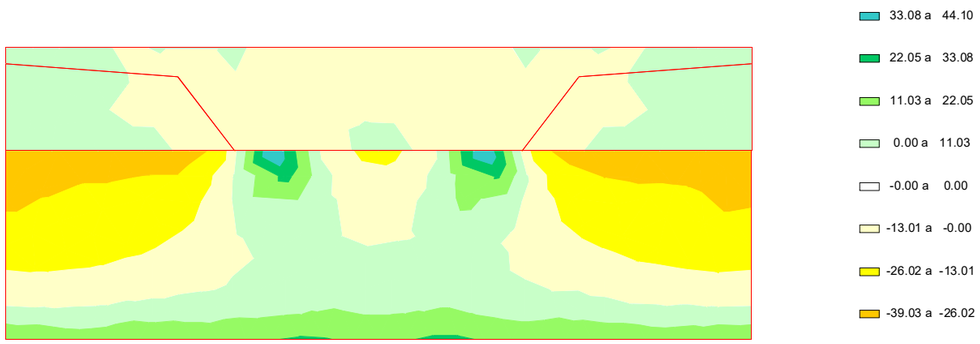
6.7.3. Muro frontal

6.7.3.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.7.3.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Muro frontal. Muro. Armadura vertical. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.450	20.86	20.86	Ø20 a 0.150 m	17.3	-11.7	0.00	0.20
2	1.000	1.450	20.86	20.86	Ø20 a 0.150 m	756.1	140.4	0.00	0.20
3	1.000	1.450	20.86	20.86	Ø20 a 0.150 m	65.4	-39.0	0.00	0.20
4	1.000	1.450	20.86	20.86	Ø20 a 0.150 m	65.4	-39.0	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Si cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura horizontal. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	-119.9	7.1	0.03	0.20
2	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	181.8	36.6	0.00	0.20
3	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	10.6	-28.5	0.01	0.20
4	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	10.6	-28.5	0.01	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura vertical. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.450	20.86	20.86	Ø20 a 0.150 m	17.3	-11.7	0.00	0.20
2	1.000	1.450	20.86	20.86	Ø20 a 0.150 m	756.1	140.4	0.00	0.20
3	1.000	1.450	20.86	20.86	Ø20 a 0.150 m	754.1	140.5	0.00	0.20
4	1.000	1.450	20.86	20.86	Ø20 a 0.150 m	754.1	140.5	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura horizontal. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	-119.9	7.1	0.04	0.20
2	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	181.8	36.6	0.00	0.20
3	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	181.8	36.6	0.00	0.20
4	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	181.8	36.6	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura vertical. Cara trasera

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø20 a 0.200 m	-8.2	-0.8	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø20 a 0.200 m	29.4	0.3	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø20 a 0.200 m	24.0	0.2	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø20 a 0.200 m	29.4	0.3	0.00	0.20
5	1.000	1.000	1.450	14.50	20.86	Ø20 a 0.200 m	1.9	0.1	0.00	0.20
6	1.000	1.000	1.450	14.50	20.86	Ø20 a 0.200 m	67.2	17.5	0.00	0.20
7	1.000	1.000	1.450	14.50	20.86	Ø20 a 0.200 m	66.3	18.1	0.00	0.20
8	1.000	1.000	1.450	14.50	20.86	Ø20 a 0.200 m	66.4	18.1	0.00	0.20
9	2.000	1.000	1.450	14.50	20.86	Ø20 a 0.200 m	1.9	0.1	0.00	0.20
10	2.000	1.000	1.450	14.50	20.86	Ø20 a 0.200 m	67.1	17.5	0.00	0.20
11	2.000	1.000	1.450	14.50	20.86	Ø20 a 0.200 m	66.1	18.1	0.00	0.20
12	2.000	1.000	1.450	14.50	20.86	Ø20 a 0.200 m	66.2	18.1	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura horizontal. Cara trasera

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø25 a 0.200 m	-12.9	-0.1	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø25 a 0.200 m	33.9	-0.8	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø25 a 0.200 m	2.0	2.1	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø25 a 0.200 m	2.4	2.2	0.00	0.20
5	1.000	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	-20.4	6.3	0.01	0.20
6	1.000	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	28.4	-1.9	0.00	0.20
7	1.000	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	-2.6	12.1	0.00	0.20
8	1.000	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	-2.6	12.1	0.00	0.20
9	2.000	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	-20.6	6.3	0.01	0.20
10	2.000	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	29.6	-2.2	0.00	0.20
11	2.000	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	-2.4	11.9	0.00	0.20
12	2.000	1.000	1.450	21.16	21.16	Ø25 a 0.200 m	-2.4	11.9	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura vertical. Cara frontal

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø12 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø12 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø12 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø12 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø12 a 0.250 m	-8.2	-0.8	0.02	0.20

6	1.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø12 a 0.250	m	29.4	0.3	0.00	0.20
7	1.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø12 a 0.250	m	3.4	-13.1	0.13	0.20
8	1.000	1.000	0.250	2.79	4.17	Ø12 a 0.250	m	3.4	-13.1	0.13	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Si cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura horizontal. Cara frontal

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis		Ancho	Canto	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta		N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(m)					(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250	m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250	m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250	m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250	m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250	m	-12.9	-0.1	0.02	0.20
6	1.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250	m	33.9	-0.8	0.00	0.20
7	1.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250	m	24.7	-2.1	0.00	0.20
8	1.000	1.000	0.250	3.09	3.09	Ø10 a 0.250	m	29.6	-2.2	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

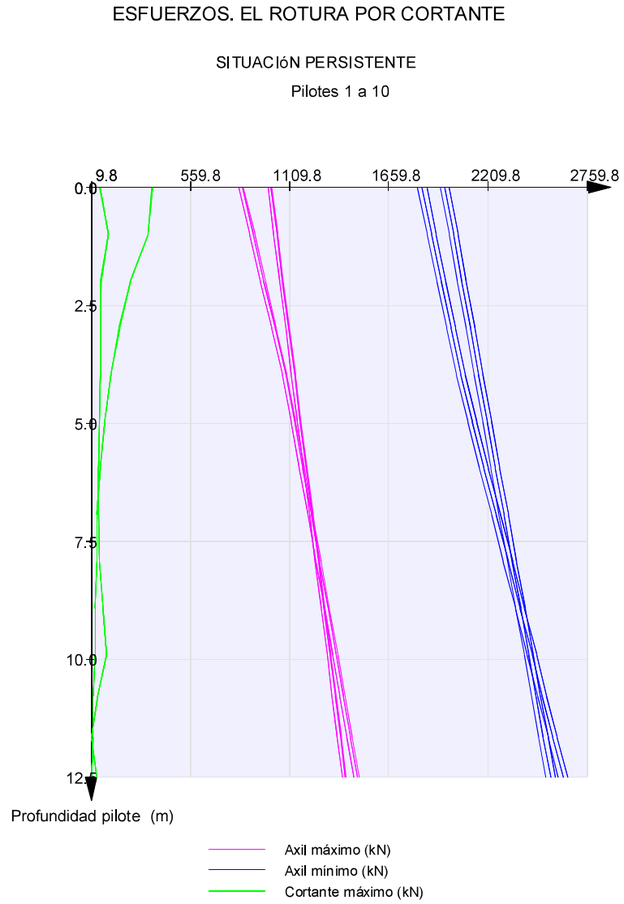
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Si cumple.

6.8. *Estado Límite de Cortante*

6.8.1. Pilotes

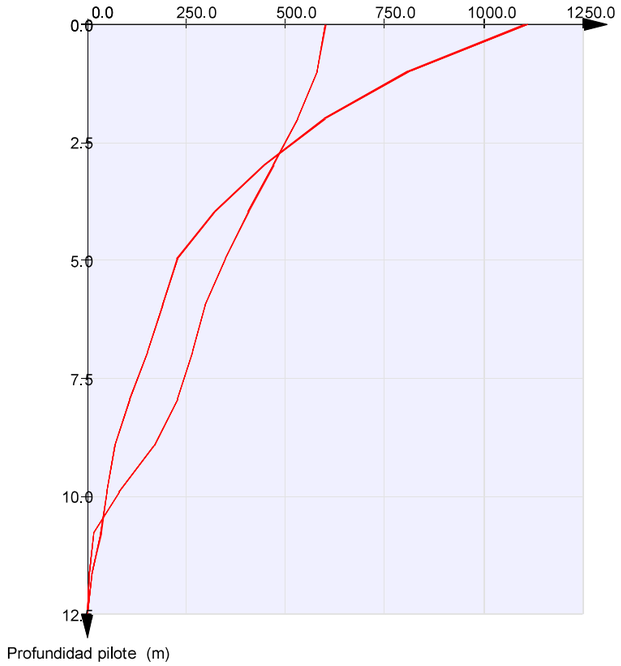
6.8.1.1. *Esfuerzos de cálculo*



ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

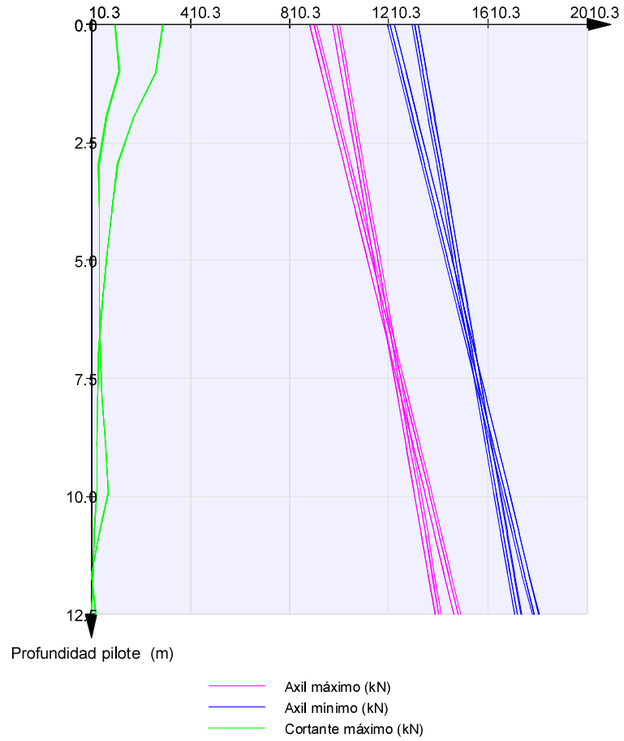
Pilotes 1 a 10



ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

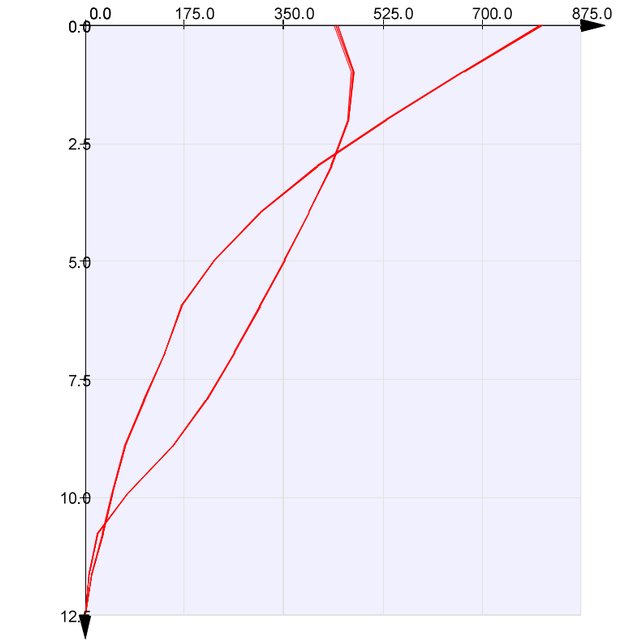
Pilotes 1 a 10



ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

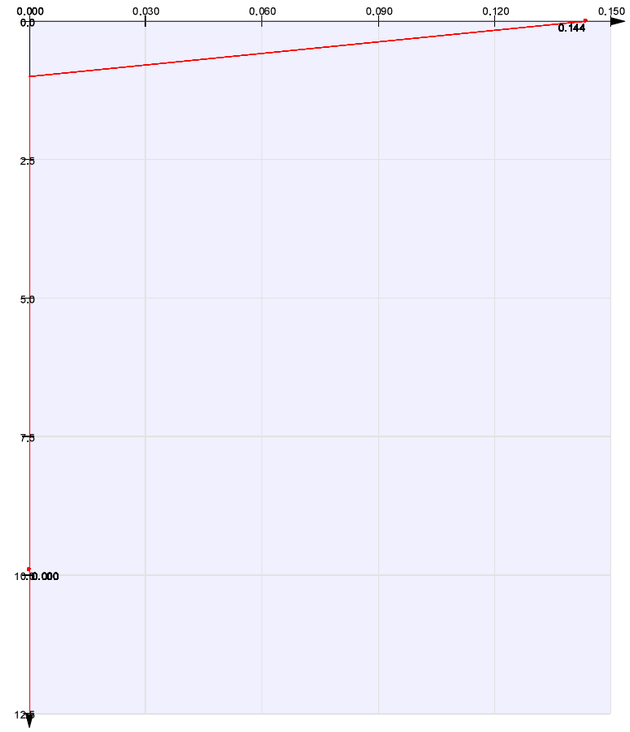
Pilotes 1 a 10



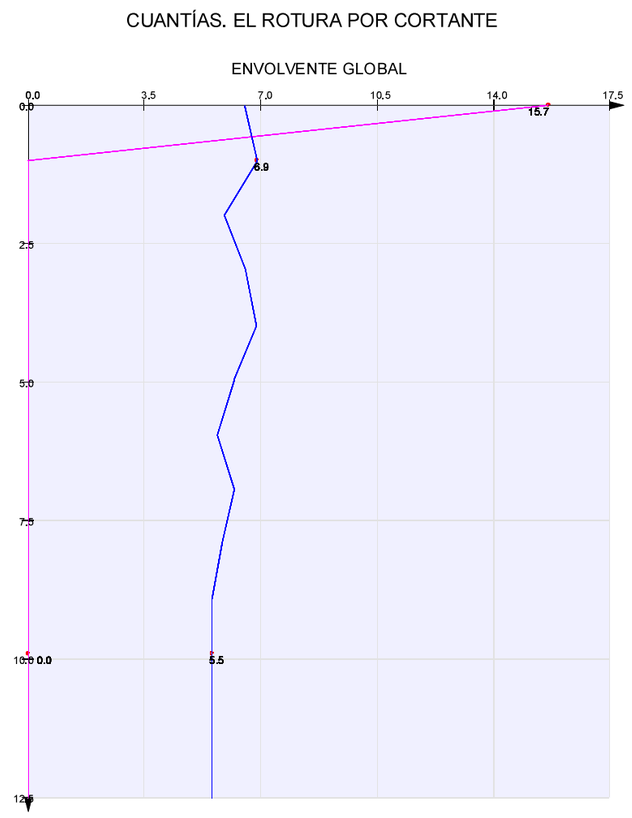
6.8.1.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL



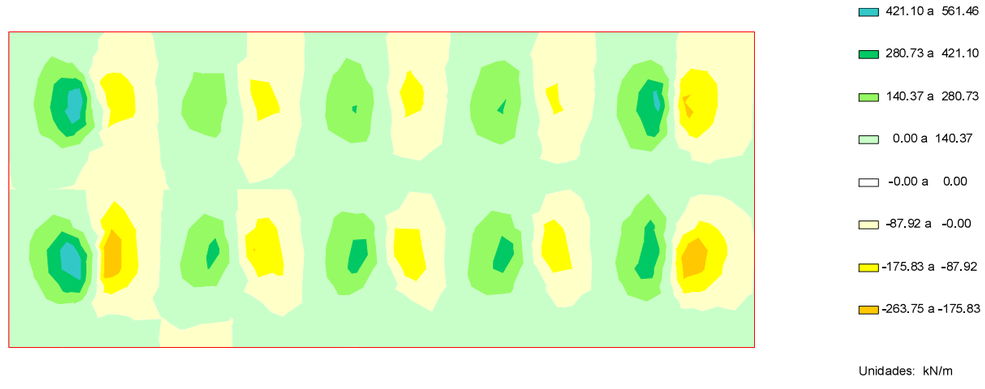
6.8.1.3. *Armaduras de cortante*



6.8.2. **Encepado**

6.8.2.1. *Esfuerzos de cálculo*



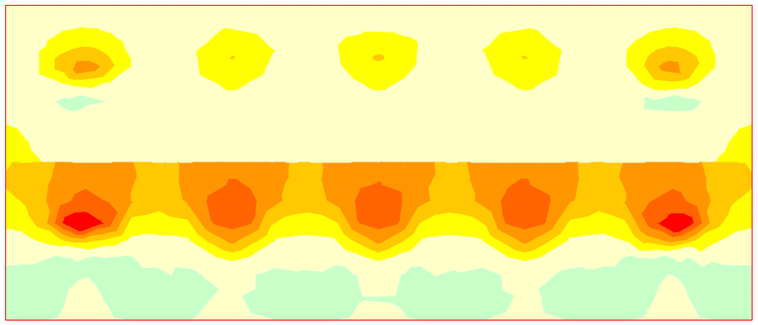


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje transversal mínimo

Zapata



0.00 a 44.07
-0.00 a 0.00
-165.14 a -0.00
-330.28 a -165.14
-495.41 a -330.28
-660.55 a -495.41
-825.69 a -660.55
-990.83 a -825.69

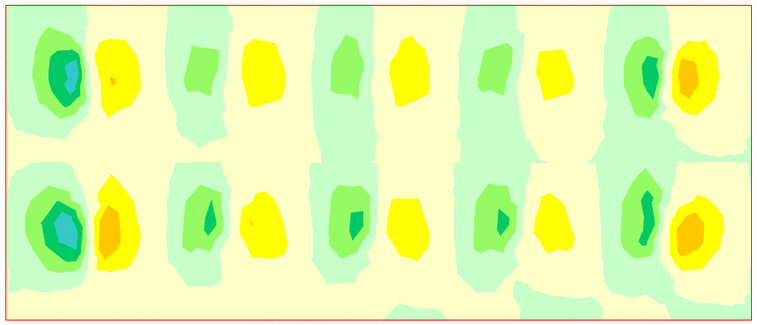
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje longitudinal mínimo

Zapata



209.98 a 279.97
139.99 a 209.98
69.99 a 139.99
0.00 a 69.99
-0.00 a 0.00
-120.24 a -0.00
-240.48 a -120.24
-360.72 a -240.48

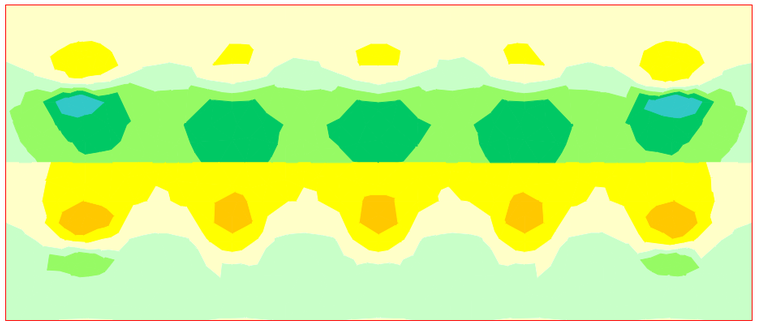
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje transversal máximo

Zapata



324.75 a 433.01
216.50 a 324.75
108.25 a 216.50
0.00 a 108.25
-0.00 a 0.00
-171.12 a -0.00
-342.24 a -171.12
-513.36 a -342.24

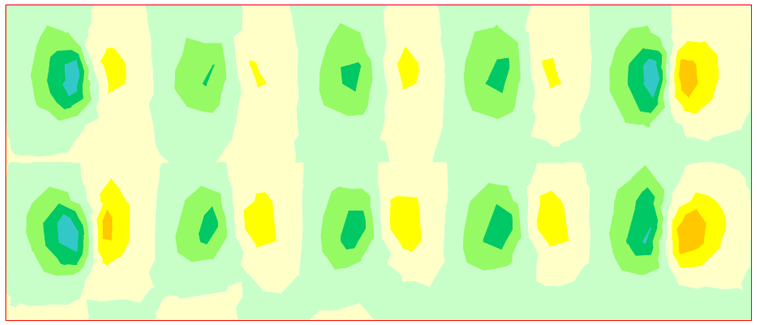
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje longitudinal máximo

Zapata



267.27 a 356.35
178.18 a 267.27
89.09 a 178.18
0.00 a 89.09
-0.00 a 0.00
-94.32 a -0.00
-188.64 a -94.32
-282.95 a -188.64

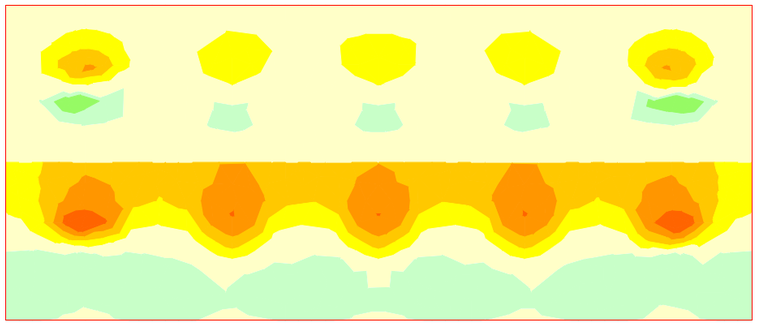
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje transversal mínimo

Zapata



52.69 a 105.38

0.00 a 52.69

-0.00 a 0.00

-131.27 a -0.00

-262.55 a -131.27

-393.82 a -262.55

-525.10 a -393.82

-656.37 a -525.10

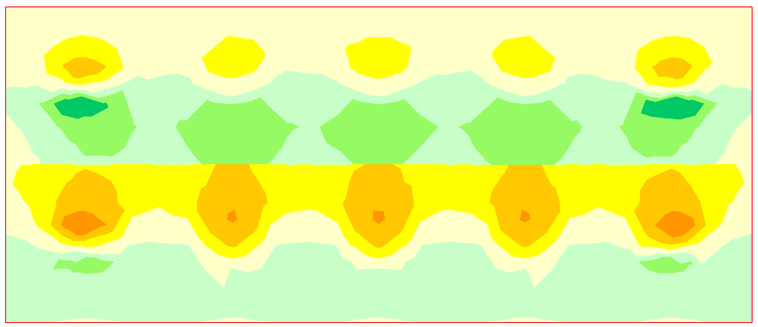
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje transversal máximo

Zapata



150.82 a 226.23

75.41 a 150.82

0.00 a 75.41

-0.00 a 0.00

-130.73 a -0.00

-261.45 a -130.73

-392.18 a -261.45

-522.90 a -392.18

Unidades: kN/m

6.8.2.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Comprobación sobre las bielas de compresión

Zapata



-0.000 a 0.000

6.8.2.3. *Armaduras de cortante*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

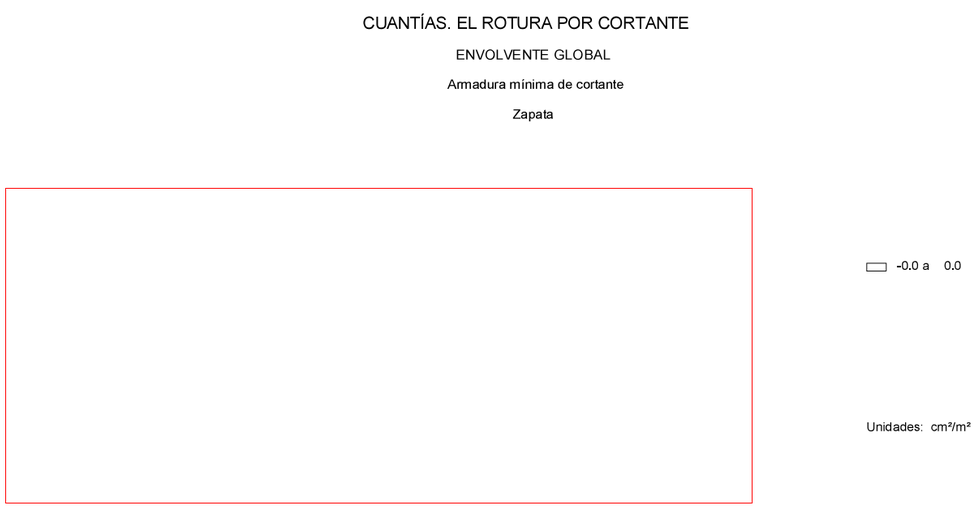
Armadura de cálculo de cortante

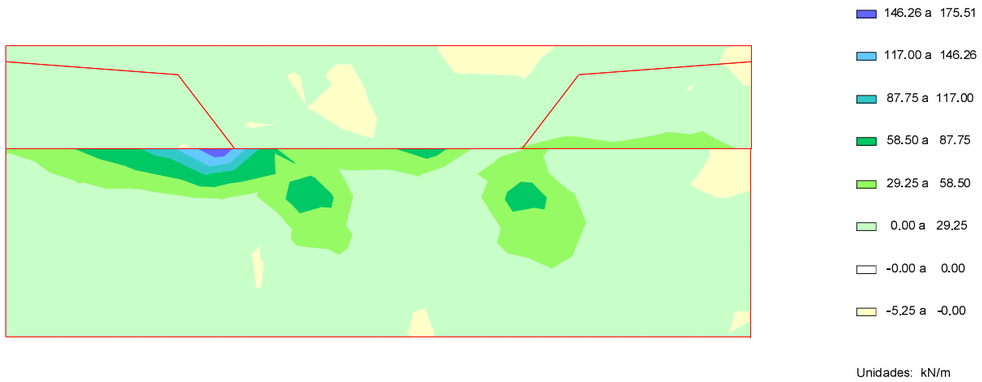
Zapata



-0.0 a 0.0

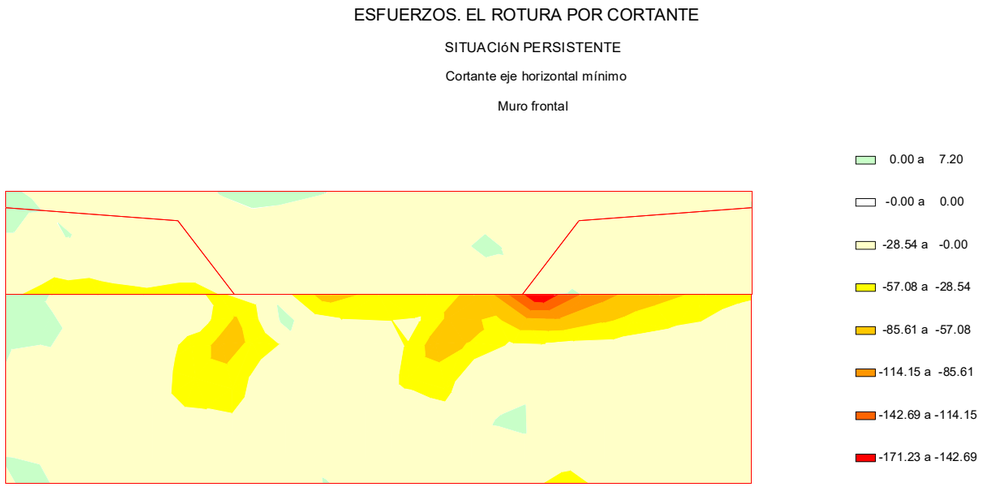
Unidades: cm²/m²

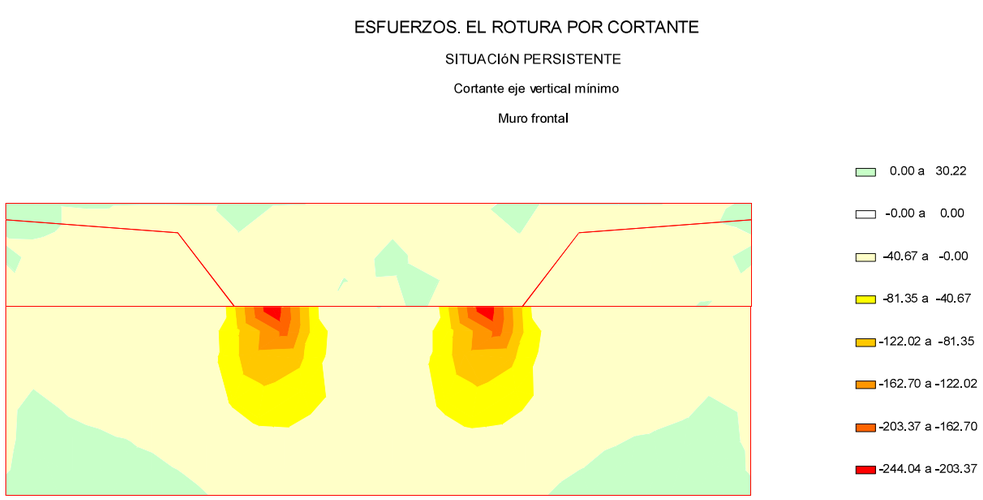




6.8.3. **Muro frontal**

6.8.3.1. *Esfuerzos de cálculo*



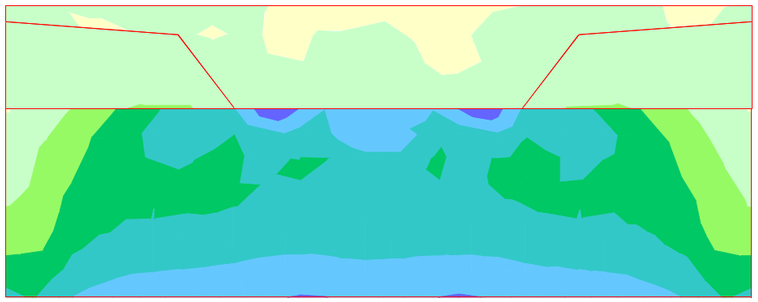


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical máximo

Muro frontal



100.35 a 120.42
80.28 a 100.35
60.21 a 80.28
40.14 a 60.21
20.07 a 40.14
0.00 a 20.07
-0.00 a 0.00
-1.32 a -0.00

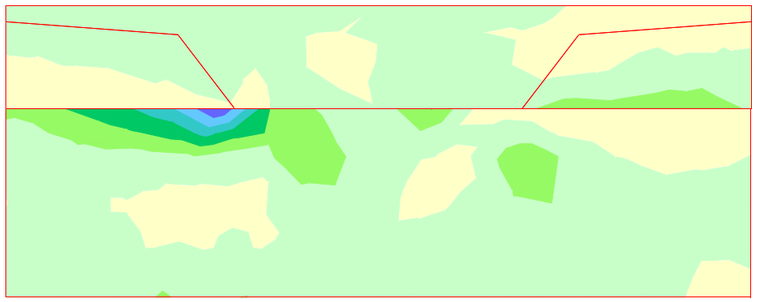
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal máximo

Muro frontal



77.28 a 92.74
61.82 a 77.28
46.37 a 61.82
30.91 a 46.37
15.46 a 30.91
0.00 a 15.46
-0.00 a 0.00
-11.38 a -0.00

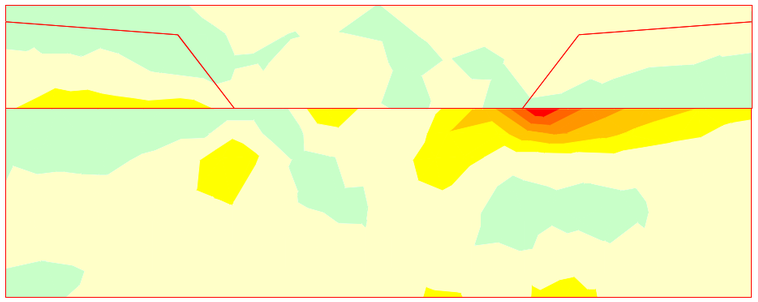
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal mínimo

Muro frontal



0.00 a 11.80
-0.00 a 0.00
-15.14 a -0.00
-30.27 a -15.14
-45.41 a -30.27
-60.55 a -45.41
-75.68 a -60.55
-90.82 a -75.68

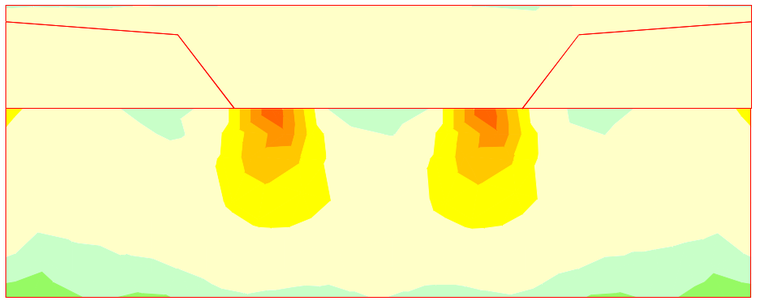
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje vertical mínimo

Muro frontal



10.15 a 20.31
0.00 a 10.15
-0.00 a 0.00
-18.95 a -0.00
-37.89 a -18.95
-56.84 a -37.89
-75.79 a -56.84
-94.74 a -75.79

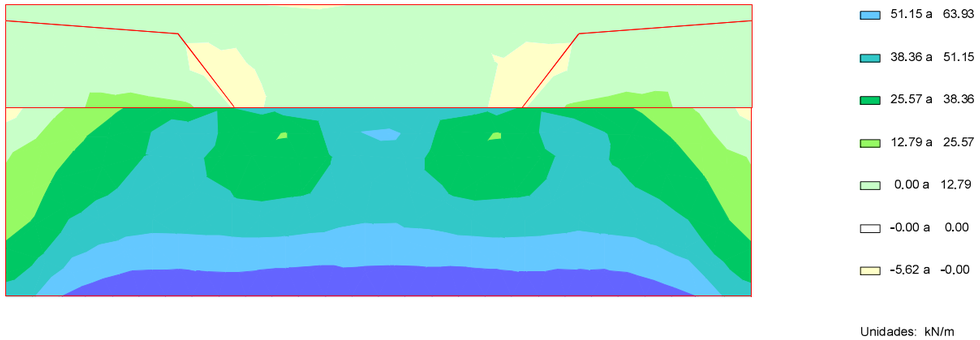
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje vertical máximo

Muro frontal



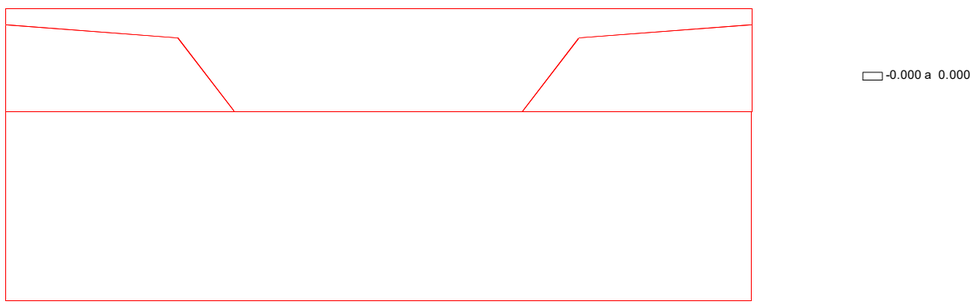
6.8.3.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Comprobación sobre las bielas de compresión

Muro frontal



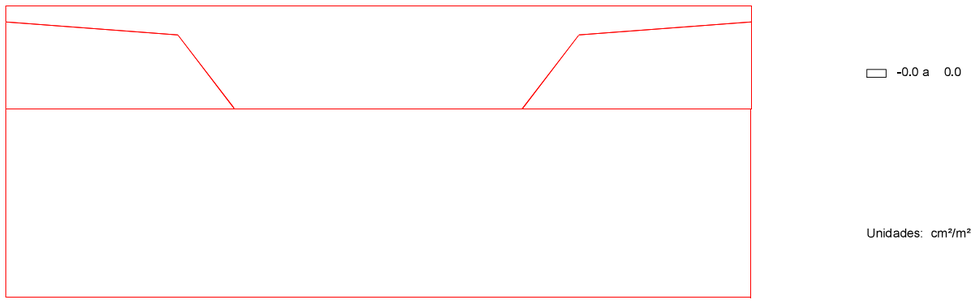
6.8.3.3. *Armaduras de cortante*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura de cálculo de cortante

Muro frontal

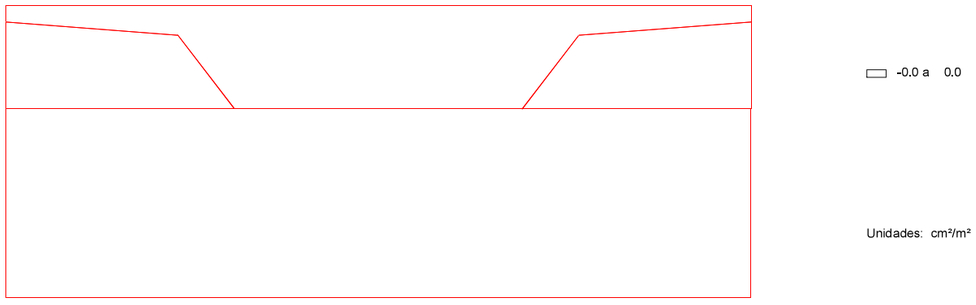


CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura mínima de cortante

Muro frontal



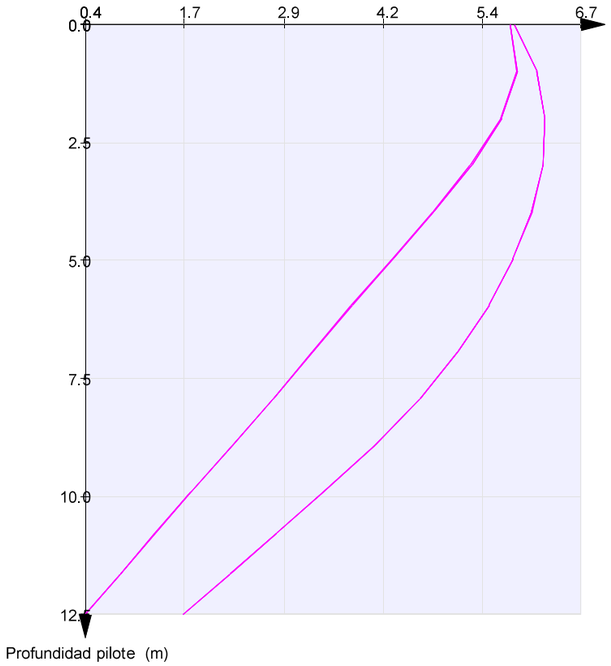
6.9. *Estado Límite de Deformaciones*

6.9.1. **Pilotes**

MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN CUASI PERMANENTE. ESTRUCTURA EN SERVICIO

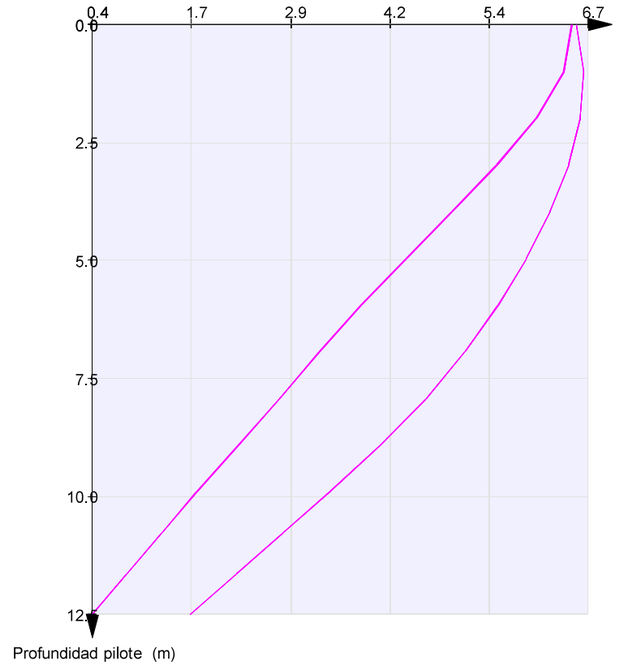
Pilotes 1 a 10



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN CUASI PERMANENTE. A TIEMPO INFINITO

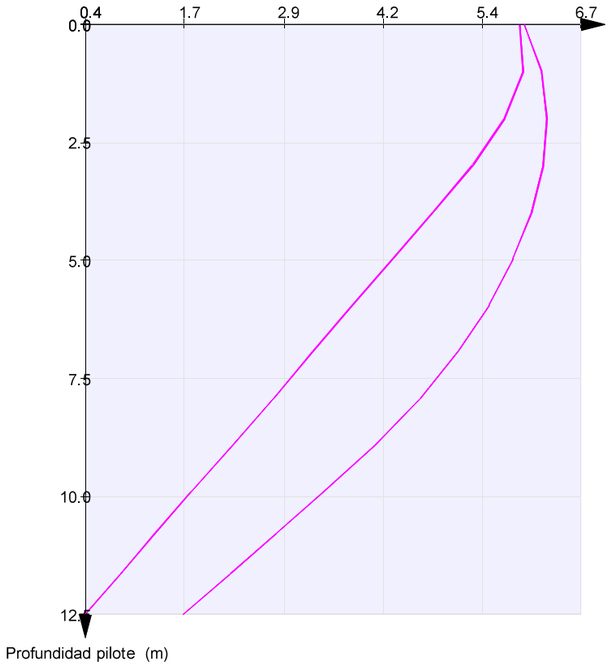
Pilotes 1 a 10



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN FRECUENTE. ESTRUCTURA EN SERVICIO

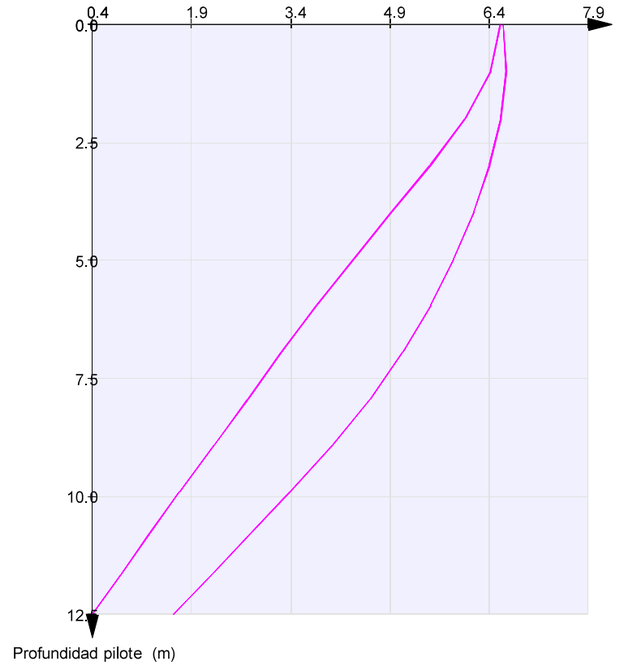
Pilotes 1 a 10



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN FRECUENTE. A TIEMPO INFINITO

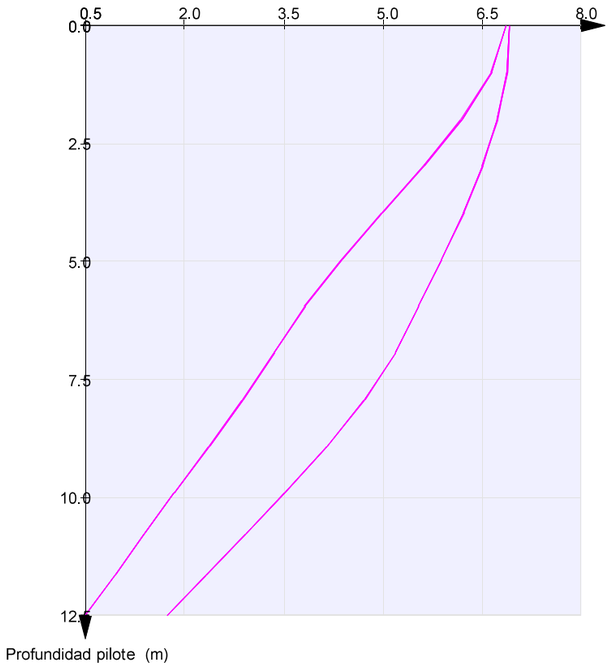
Pilotes 1 a 10



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN CARACTERíSTICA. ESTRUCTURA EN SERVICIO

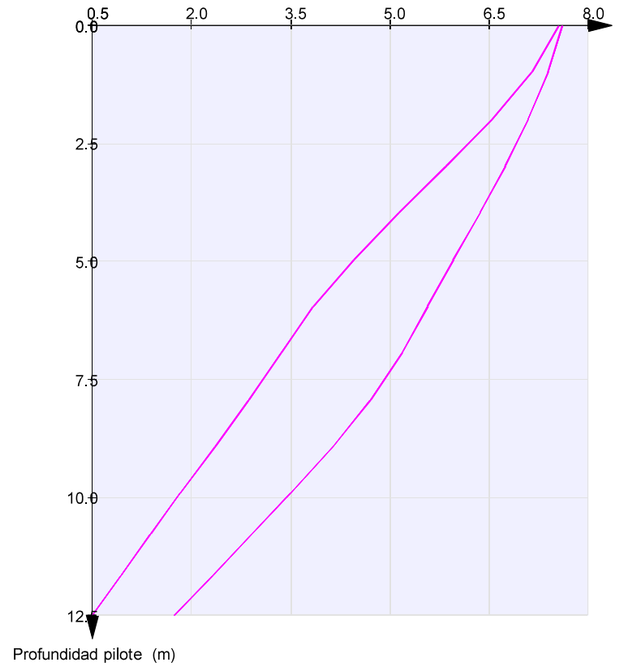
Pilotes 1 a 10



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

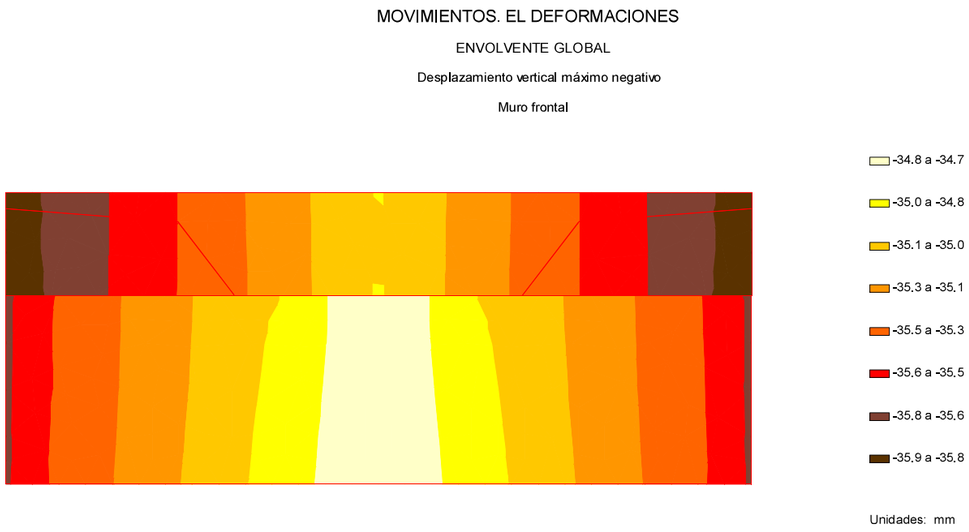
SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN CARACTERíSTICA. A TIEMPO INFINITO

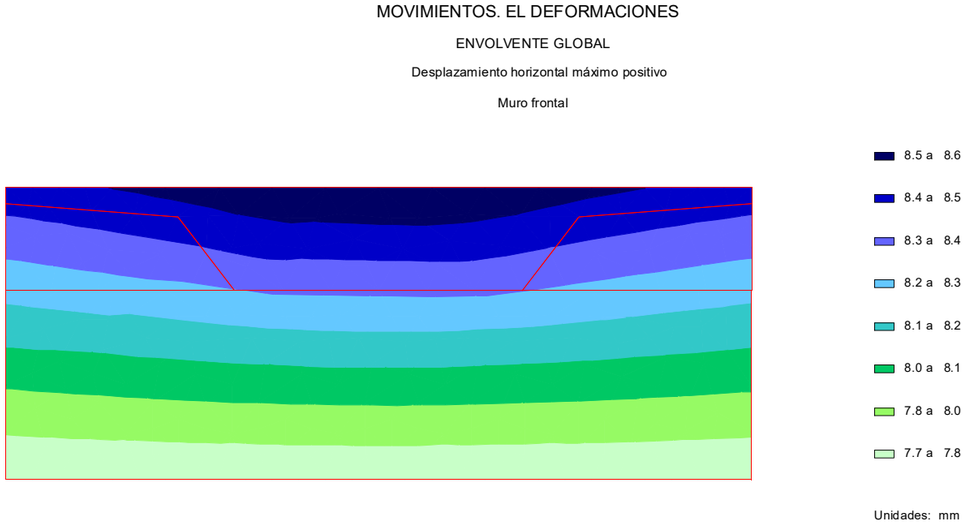
Pilotes 1 a 10



6.9.2. Muro frontal

6.9.2.1. *Deformaciones*





Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	3.8	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	31.5	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	5.5	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	31.3	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	4.2	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	34.8	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	5.9	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	34.6	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	6.6	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	35.9	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	8.6	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	35.7	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

6.9.2.2. *Cálculo de E.L. de deformaciones*

7. Análisis y dimensionamiento de la pila

7.1. *Definición del proyecto*

7.1.1. Ámbito normativo

N 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1990 Anexo A2. Bases del diseño estructural. Aplicación para puentes. 2002
EN 1991-1-1. Acciones en estructuras. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas de uso en edificios. 2002
EN 1991-1-3. Acciones en estructuras. Nieve. 2003
EN 1991-1-4. Acciones en estructuras. Viento. 2005
EN 1991-1-5. Acciones en estructuras. Temperatura. 2003
EN 1991-1-6. Acciones en estructuras. Construcción. 2005
EN 1991-1-7. Acciones en estructuras. Acciones accidentales. 2006
EN 1991-2. Acciones en estructuras. Cargas de tráfico en puentes. 2003
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004
EN 1997-1. Geotécnica, reglas generales geotécnicas. 2004
EN 1998-1. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Terremoto, reglas generales. 2004
EN 1998-2. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Puentes. 2005
EN 1998-5. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos. 2004

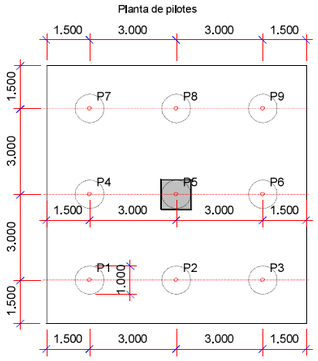
7.1.2. Geometría

7.1.2.1. *Pilotes*

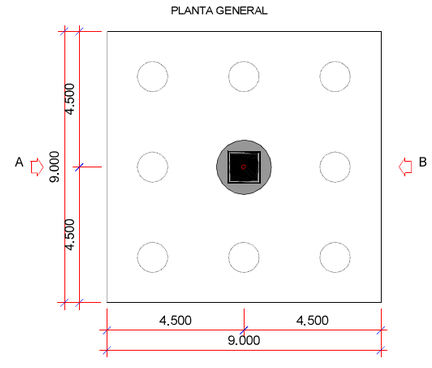
Tipo de cimentación : flexible.

Geometría del pilote :

Longitud	:	12.500 m
Diámetro	:	1.000 m

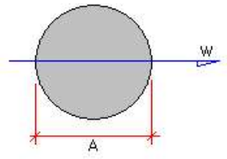


7.1.2.2. *Encepado*

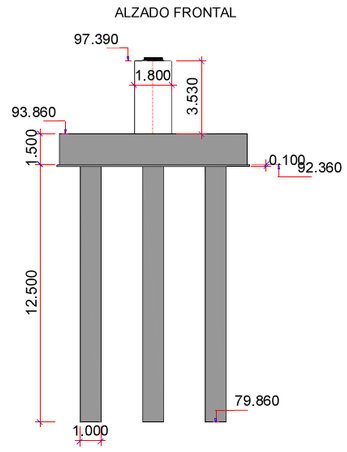


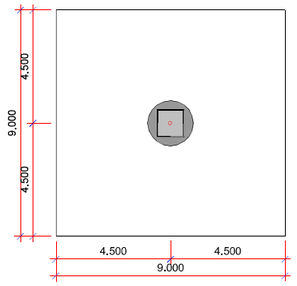
Canto del encepado	:	1.500 m
Cota de la cara superior del encepado	:	93.860 m
Espesor de la capa de nivelación	:	0.100 m

7.1.2.3. *Fustes*

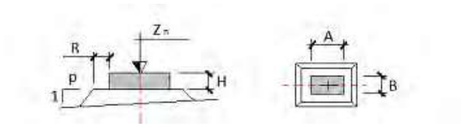


A : 1.800 m

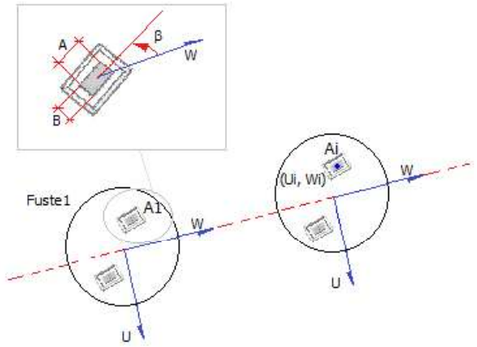




7.1.2.4. *Apoyos*



Fuste	R (m)	P
1	0.050	1.0



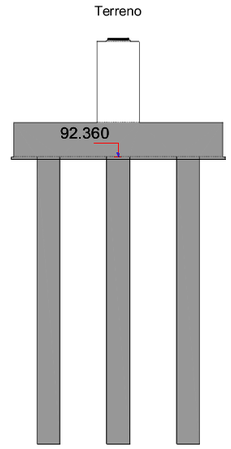
Fuste	Apoyo	U (m)	W (m)	β (g)	H (m)	A (m)	B (m)	Z_n (m)
1	1	-0.000	0.000	-0.0	0.102	0.900	0.900	97.540

7.1.3. Fases constructivas

No se considera en el cálculo la fase de construcción.
Se considera en el cálculo la fase de servicio.
Se considera en el cálculo la fase a tiempo infinito.

7.1.4. Terreno

Definición de las cotas del terreno



Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m3)	Coeficiente de balasto horizontal (kN/m3)
1	Qa3Qa1Qa1Qa2	Cohesivo	83.000	20.0	27000
2	Triàsic	Roca	-10000.000	22.0	37000

Capa	Nombre	Tipo	Resist. Hund. Fuste (kN/m2)	Resist. Hund. Punta (kN/m2)	Resistencia Arranque (kN/m2)
1	Qa3Qa1Qa1Qa2	Cohesivo	24.0	150.0	16.8
2	Triàsic	Roca	30.0	4480.0	21.0

Coeficiente de balasto vertical : 70000 kN/m3

7.1.5. Materiales

7.1.5.1. *Hormigón Fustes*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama rectangular:
Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ : 0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η : 1.00

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_c : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_c : 1.50
- ELU, situación accidental, γ_c : 1.20

Factores de cansancio del hormigón:
- Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00
- Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

7.1.5.2. *Hormigón Zapata*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC^{-1}

Diagrama rectangular:
- Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ : 0.80
- Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η : 1.00

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_c : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_c : 1.50
- ELU, situación accidental, γ_c : 1.20

Factores de cansancio del hormigón:
- Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00
- Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

7.1.5.3. *Hormigón Pilotes*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC^{-1}

Diagrama rectangular:
- Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ : 0.80
- Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η : 1.00

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_c : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_c : 1.50
- ELU, situación accidental, γ_c : 1.20

Factores de cansancio del hormigón:
- Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00
- Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

7.1.5.4. *Hormigón Capa de nivelación*

Denominación: C10

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	10.0	MPa

7.1.5.5. *Acero de la armadura pasiva Fustes*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_s : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
- ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

7.1.5.6. *Acero de la armadura pasiva Zapata*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_s : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
- ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

7.1.5.7. *Acero de la armadura pasiva Pilotes*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_s : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
- ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

7.1.6. Fisuración

Fustes
Clase de exposición: XS1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

Zapata
Clase de exposición: XA1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

Pilotes
Clase de exposición: XA1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

7.1.7. Acciones

7.1.7.1. *Acciones variables en la pila*

Acción del viento

Velocidad básica del viento : 29.0 m/s

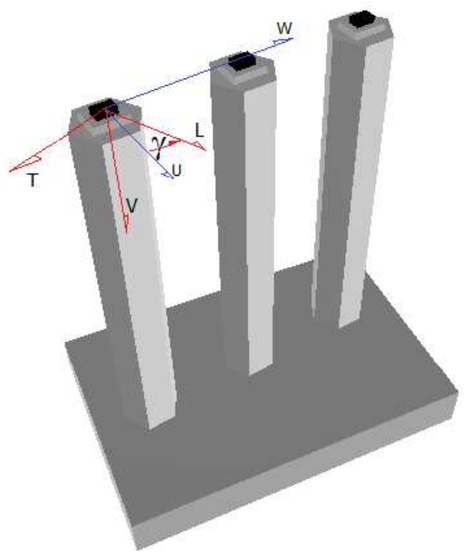
Cálculo automático.

Se consideran las direcciones de actuación del viento como las direcciones L y T que definen las acciones del tablero.

Tipo de entorno : Tipo 0, mar o zona costera expuesta al mar abierto.

7.1.7.2. *Pila. Accidentales*

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



γ : 200.000 g

Cargas :

PP_Tab2	:	Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: pila en servicio
TI2	:	Pretensado (incremento). Fase: pila en servicio
SE	:	Superestructura del tablero
FL	:	Reología. Fluencia

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
PP_Tab2	1	1	-0.00	0.00	-4761.95	Excluyentes	No
TI2	1	1	-1.50	-0.30	9.06	Excluyentes	No
SE	1	1	0.86	0.00	3379.58	Excluyentes	No
	2	1	0.92	0.00	3630.69		
FL	1	1	-1.68	0.06	149.06	Excluyentes	No

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Cargas :

TE	:	Temperatura. Efecto global
VI_SS_L	:	Viento. Sin sobrecarga de uso. Componente longitudinal
VI_SS_T	:	Viento. Sin sobrecarga de uso. Componente transversal
VI_SS_V	:	Viento. Sin sobrecarga de uso. Componente vertical
VI_CS_L	:	Viento. Con sobrecarga de uso. Componente longitudinal
VI_CS_T	:	Viento. Con sobrecarga de uso. Componente transversal
VI_CS_V	:	Viento. Con sobrecarga de uso. Componente vertical
GR1	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
TE	1	1	-1.34	-0.00	-653.14	Excluyentes	Sí
	2	1	1.17	0.00	-636.77		
	3	1	-1.17	-0.00	636.77		
	4	1	1.34	0.00	653.14		
	5	1	-0.85	-0.00	-1165.46		
	6	1	0.54	0.00	-1156.37		
	7	1	-0.54	-0.00	1156.37		
	8	1	0.85	0.00	1165.46		
VI_SS_L	1	1	33.32	0.04	-0.07	Excluyentes	Sí
	2	1	33.31	0.04	-0.07		
	3	1	-33.32	-0.04	0.07		
	4	1	-33.31	-0.04	0.07		
VI_SS_T	1	1	0.14	-134.69	0.00	Excluyentes	Sí
	2	1	-0.14	134.69	-0.00		
VI_SS_V	1	1	-0.13	1.80	-494.99	Excluyentes	Sí
	2	1	-0.12	-1.80	-495.01		
	3	1	0.13	-1.80	494.99		
	4	1	0.12	1.80	495.01		
VI_CS_L	1	1	34.56	0.04	-0.07	Excluyentes	Sí
	2	1	34.56	0.04	-0.07		
	3	1	-34.56	-0.04	0.07		
	4	1	-34.56	-0.04	0.07		
VI_CS_T	1	1	0.15	-139.65	0.00	Excluyentes	Sí
	2	1	-0.15	139.66	-0.00		
VI_CS_V	1	1	-0.13	1.80	-494.99	Excluyentes	Sí
	2	1	-0.12	-1.80	-495.01		
	3	1	0.13	-1.80	494.99		
	4	1	0.12	1.80	495.01		
GR1	1	1	0.53	2.17	1364.07	Excluyentes	No
	2	1	0.53	-2.17	1364.05		
	3	1	0.75	1.54	1750.29		
	4	1	0.99	1.54	2684.50		
	5	1	0.75	-1.54	1750.27		
	6	1	0.99	-1.54	2684.47		
	7	1	3.40	2.13	1277.78		
	8	1	3.40	-2.13	1277.82		

	9	1	4.40	1.13	1859.02		
	10	1	6.65	1.13	2342.28		
	11	1	4.40	-1.12	1859.06		
	12	1	6.66	-1.12	2342.31		
	13	1	0.35	3.16	1926.84		
	14	1	0.35	-3.16	1926.80		
	15	1	0.45	1.87	2688.22		
	16	1	0.69	1.87	3622.43		
	17	1	0.45	-1.87	2688.20		
	18	1	0.69	-1.87	3622.40		
	19	1	-3.04	2.08	1230.45		
	20	1	-3.04	-2.09	1230.35		
	21	1	-3.94	1.09	1798.18		
	22	1	-5.95	1.09	2249.12		
	23	1	-3.94	-1.10	1798.11		
	24	1	-5.95	-1.10	2249.06		
	25	1	0.15	2.18	1364.43		
	26	1	0.16	-2.18	1364.39		
	27	1	0.13	1.54	1750.88		
	28	1	0.36	1.54	2685.08		
	29	1	0.13	-1.54	1750.85		
	30	1	0.37	-1.54	2685.06		
	31	1	10.72	0.98	2059.71		
	32	1	10.72	-0.95	2059.76		
	33	1	-9.79	0.92	1949.78		
	34	1	-9.79	-0.94	1949.71		
GR2	1	1	248.03	2.40	1034.23	Excluyentes	No
	2	1	248.11	-1.88	1034.21		
	3	1	248.20	1.93	1323.89		
	4	1	248.27	-1.41	1323.88		
	5	1	-247.24	0.86	1011.88		
	6	1	-247.31	-1.38	1011.86		
	7	1	-247.08	0.38	1301.54		
	8	1	-247.15	-0.90	1301.52		
	9	1	204.01	2.06	960.08		
	10	1	204.02	-1.63	960.11		
	11	1	204.76	1.30	1396.01		
	12	1	204.77	-0.87	1396.04		
	13	1	247.80	2.84	1444.23		
	14	1	247.80	-2.32	1444.19		
	15	1	247.87	1.87	2015.26		
	16	1	247.88	-1.35	2015.24		
	17	1	196.89	1.87	919.48		
	18	1	196.89	-1.45	919.40		
	19	1	196.22	1.12	1345.27		
	20	1	196.21	-0.71	1345.22		
	21	1	-198.92	1.15	956.58		
	22	1	-198.92	-1.56	956.62		
	23	1	-198.16	0.39	1392.52		
	24	1	-198.16	-0.81	1392.54		
	25	1	-247.27	1.90	1446.04		
	26	1	-247.27	-2.41	1446.00		
	27	1	-247.20	0.93	2017.07		
	28	1	-247.20	-1.45	2017.05		
	29	1	-201.45	1.25	926.20		
	30	1	-201.44	-1.68	926.13		
	31	1	-202.12	0.51	1351.99		
	32	1	-202.12	-0.94	1351.95		
	33	1	247.83	1.82	1010.92		
	34	1	247.76	-1.30	1010.89		
	35	1	247.81	1.34	1300.75		
	36	1	247.74	-0.82	1300.74		
	37	1	-247.60	1.45	1035.73		
	38	1	-247.52	-1.97	1035.69		
	39	1	-247.62	0.97	1325.56		
	40	1	-247.54	-1.49	1325.54		
	41	1	207.91	1.41	1192.93		
	42	1	207.91	-0.97	1192.96		
	43	1	-195.21	0.05	1171.76		
	44	1	-195.21	-0.46	1171.79		
	45	1	193.43	0.78	1112.37		
	46	1	193.43	-0.38	1112.31		
	47	1	-205.10	0.60	1135.88		
	48	1	-205.10	-1.03	1135.83		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Combinaciones de viento :

$VI_SS_1 = 1.0 \cdot VI_SS_L + 0.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$
$VI_SS_2 = 0.0 \cdot VI_SS_L + 1.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$

$VI_CS_1 = 1.0 \cdot VI_CS_L + 0.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$
$VI_CS_2 = 0.0 \cdot VI_CS_L + 1.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$

Tipos de combinaciones consideradas de viento:

VI_SS_1: Combinación nº1 de viento sin sobrecarga
VI_SS_2: Combinación nº2 de viento sin sobrecarga
VI_CS_1: Combinación nº1 de viento con sobrecarga
VI_CS_2: Combinación nº2 de viento con sobrecarga

VI_SSL, VI_SST, VI_SS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical
VI_CSL, VI_CST, VI_CS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Sismo transmitido por el tablero. Cargas:

SI_L	:	Sismo. Sismo en la dirección longitudinal L
SI_T	:	Sismo. Sismo en la dirección transversal T
SI_V	:	Sismo. Sismo en la dirección vertical V

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)
SI_L	1	1	90.41	0.10	-0.66
	2	1	-90.41	-0.10	0.66
SI_T	1	1	-0.10	93.77	6.86
	2	1	0.10	-93.77	-6.86
SI_V	1	1	0.09	-0.04	-347.22
	2	1	-0.09	0.04	347.22

Sismo sobre la pila:

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392	m/s^2
Factor de importancia	:	1.000	

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ :	:	5.00000 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.000

Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Fuerzas inerciales en el alzado

Cálculo automático.

7.1.7.3. *Acciones. Imperfecciones y pandeo del fuste.*

Imperfecciones geométricas en el fuste

Incertidumbre por posición del punto de aplicación del axil :

Excentricidad en dirección del eje ortogonal a la alineación de los fustes (U, +/-)	:	0.000 m
Excentricidad en dirección del eje de alineación de los fustes (W, +/-)	:	0.000 m

Imperfección angular del fuste :

$\theta_0 = 1/K$ (rad), K : 1000000.000

El valor de θ_0 se reducirá por el coeficiente de altura (5.2 EN 1992-2).

Pandeo

En este apartado el eje 1 se corresponde con el eje y' del fuste, y el eje 2 se corresponde con el eje z'.

Cálculo automático del coeficiente de pandeo :

Dirección del eje 1 (perpendicular a la alineación de los fustes) :Vinculación en extermo superior libre. Soporte en ménsula

Dirección del eje 2 (eje de la alineación de los fustes) :Vinculación en extermo superior libre. Soporte en ménsula

7.1.8. Seguridad

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Pila	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.00
Viento. Sin sobrecarga de uso.	0.00	1.00
Temperatura. Efecto global	0.00	1.00
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.00
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.00
Acción del agua. Empuje hidrodinámico. Situación en servicio	0.00	1.00
Sismo	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera.	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE				
	E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Pila	0.95	1.05	1.00	1.35
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	0.95	1.05	1.00	1.35
Superestructura del tablero	0.95	1.05	1.00	1.35
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.00	0.00	1.00
Reología. Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35
Reología. Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00	1.00	1.00

Terreno. Tierras. Peso propio	0.95	1.05	1.00	1.35
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00	1.00	1.35
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.35	0.00	1.35
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.35	0.00	1.35
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.35	0.00	1.35
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.35	0.00	1.35
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.35	0.00	1.35
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.35	0.00	1.35
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.35	0.00	1.35
Viento. Sin sobrecarga de uso.	0.00	1.50	0.00	1.50
Temperatura. Efecto global	0.00	1.50	0.00	1.50
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.50	0.00	1.50
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.50	0.00	1.50
Acción del agua. Empuje hidrodinámico. Situación en servicio	0.00	0.00	0.00	0.00
Sismo	0.00	0.00	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera.	0.00	0.00	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Pila	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.15
Viento. Sin sobrecarga de uso.	0.00	1.30
Temperatura. Efecto global	0.00	1.30
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.30
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.30
Acción del agua. Empuje hidrodinámico. Situación en servicio	0.00	0.00
Sismo	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera.	0.00	0.00

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último	
	Situación persistente	Situación accidental

	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R1	R2	R3	R4	R
Hundimiento cimentaciones superficial	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hundimiento punta pilote	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hundimiento fuste pilote	1.25	1.10	1.00	1.60	1.00
Hundimiento total pilote	1.00	1.10	1.00	1.30	1.00
Arranque pilotes	1.15	1.10	1.00	1.50	1.00
Resistencia horizontal del terreno	1.25	1.15	1.10	1.60	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.40	0.40	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	0.00	0.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Componente longitudinal	0.60	0.20	0.00
Temperatura. Efecto global	0.60	0.60	0.50
Acción del agua. Empuje hidrodinámico. Situación en servicio	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación : 25 mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado : 50 mm

Combinaciones de acciones

PP_Pil: Peso propio. Pila
PP_Tab2: Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: pila en servicio
SE: Superestructura del tablero
FL: Reología. Fluencia
TI2: Pretensado (incremento). Fase: pila en servicio
PT_NS: Terreno. Tierras. Peso propio
GR1: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2
VI_SS: Viento. Sin sobrecarga de uso.
VI_CS: Viento. Con sobrecarga de uso
TE: Temperatura. Efecto global
SI: Sismo

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de fisuración
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

PIL-ELS-STR-CP-SV-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-SV-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-SV-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-SV-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

PIL-ELS-STR-CP-TI-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-TI-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-TI-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-TI-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Estado límite: Estado límite estructural último de rotura por flexión
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

PIL-ELU-STR-CR-SV-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-SV-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-SV-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-SV-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-SV-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-SV-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-SV-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-SV-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-SV-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-SV-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-SV-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

PIL-ELU-STR-CR-TI-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-TI-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-TI-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-TI-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-TI-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-TI-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-TI-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-TI-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-TI-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-TI-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-STR-CR-TI-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

PIL-ELU-STR-A-S-SV-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-STR-A-S-SV-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-STR-A-S-SV-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-STR-A-S-SV-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-STR-A-S-SV-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

PIL-ELU-STR-A-S-TI-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-STR-A-S-TI-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-STR-A-S-TI-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-STR-A-S-TI-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-STR-A-S-TI-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de deformaciones
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

PIL-ELS-STR-CP-SV-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-SV-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-SV-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-SV-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

PIL-ELS-STR-CP-TI-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-TI-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-TI-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CP-TI-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

PIL-ELS-STR-FR-SV-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-SV-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-SV-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-SV-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-SV-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-SV-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-SV-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-SV-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-SV-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-SV-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-SV-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: A tiempo infinito

PIL-ELS-STR-FR-TI-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-TI-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-TI-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-TI-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-TI-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-TI-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-TI-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-TI-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-TI-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-TI-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-FR-TI-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

PIL-ELS-STR-CR-SV-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-SV-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-SV-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-SV-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-SV-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-SV-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1

A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-SV-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-SV-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-SV-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-SV-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-SV-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

PIL-ELS-STR-CR-TI-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-TI-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-TI-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-TI-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-TI-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-TI-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-TI-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-TI-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-TI-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-TI-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-STR-CR-TI-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

<u>Estado límite: Estado límite geotécnico de servicio de asientos</u>
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

PIL-ELS-GEO-CP-SV-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CP-SV-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CP-SV-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CP-SV-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

PIL-ELS-GEO-CP-TI-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CP-TI-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CP-TI-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CP-TI-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

PIL-ELS-GEO-FR-SV-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-SV-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-SV-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-SV-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-SV-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-SV-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-SV-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-SV-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-SV-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-SV-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-SV-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: A tiempo infinito

PIL-ELS-GEO-FR-TI-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-TI-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-TI-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-TI-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-TI-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-TI-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-TI-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-TI-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-TI-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-TI-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-FR-TI-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

PIL-ELS-GEO-CR-SV-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-SV-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-SV-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-SV-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-SV-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-SV-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-SV-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-SV-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-SV-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-SV-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-SV-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

PIL-ELS-GEO-CR-TI-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-TI-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-TI-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-TI-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-TI-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-TI-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-TI-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-TI-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-TI-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-TI-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

PIL-ELS-GEO-CR-TI-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Estado límite: Estado límite geotécnico último de hundimiento de los pilotes
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

PIL-ELU-GEO-P-SV-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-SV-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-SV-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-SV-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-SV-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-SV-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-SV-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-SV-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-SV-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-SV-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-SV-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

PIL-ELU-GEO-P-TI-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-TI-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-TI-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-TI-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-TI-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-TI-N6-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-TI-N7-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-TI-N8-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-TI-N9-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-TI-N10-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

PIL-ELU-GEO-P-TI-N11-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

PIL-ELU-GEO-A-S-SV-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-GEO-A-S-SV-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-GEO-A-S-SV-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-GEO-A-S-SV-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-GEO-A-S-SV-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

PIL-ELU-GEO-A-S-TI-N1-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-GEO-A-S-TI-N2-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-GEO-A-S-TI-N3-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-GEO-A-S-TI-N4-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

PIL-ELU-GEO-A-S-TI-N5-PO = PT_NS + PP_Pil + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

7.1.9. Armadura

7.1.9.1. *Recubrimientos geométricos*

Fustes	:	35	mm
Zapata	:	55	mm
Pilotes	:	65	mm

7.1.10. Configuración del cálculo

El cálculo se realiza con una discretización de malla fina (adecuada para el cálculo definitivo de la estructura).

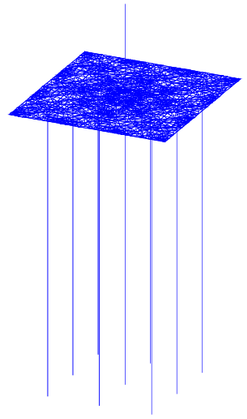
Los esfuerzos de cálculo se obtienen a partir de los esfuerzos del modelo de elementos finitos, integrándolos en una anchura de 1.000 m
La verificación del cálculo a flexión de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

La verificación del cálculo a cortante de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

Cálculo de los Estados Límites estructurales: verificación de la envolvente global

7.1.11. Modelo de cálculo

Para el cálculo de la pila se genera un modelo de elementos finitos.
Cada parte de la estructura se modeliza con placas discretizadas con elementos tipo TCCL1 (Elementos triangulares de lámina de Reissner-Mindlin, cuadrático en desplazamientos y giros, y lineal en desplazamientos de cortante).
Los pilotes se modelizan mediante elementos tipo barra.



7.2. *Estado Límite de Hundimiento*

7.2.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Pilote más cargado : 5.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 0.000 m
Y : -0.000 m

Carga máxima, Q_d	:	1665.81	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	1001.67	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3518.58	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.100	
Coeficiente de minoración punta	:	1.100	
Carga resistente, Q_R	:	4109.32	kN

Q_d = 1665.805 kN <= Q_R = 4109.317 kN -> Cumple

7.2.2. Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito

Pilote más cargado : 5.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 0.000 m
Y : -0.000 m

Carga máxima, Q_d	:	1688.75	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	1001.67	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3518.58	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.100	
Coeficiente de minoración punta	:	1.100	
Carga resistente, Q_R	:	4109.32	kN

Q_d = 1688.755 kN <= Q_R = 4109.317 kN -> Cumple

7.2.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más cargado : 3.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 3.000 m
Y : -3.000 m

Carga máxima, Q_d	:	730.97	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	1001.67	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3518.58	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.000	
Coeficiente de minoración punta	:	1.000	
Carga resistente, Q_R	:	4520.25	kN

Q_d = 730.971 kN <= Q_R = 4520.249 kN -> Cumple

7.2.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Pilote más cargado : 3.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 3.000 m
Y : -3.000 m

Carga máxima, Q_d	:	747.72	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	1001.67	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3518.58	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.000	
Coeficiente de minoración punta	:	1.000	
Carga resistente, Q_R	:	4520.25	kN

Q_d = 747.718 kN <= Q_R = 4520.249 kN -> Cumple

7.3. *Estado Límite de Asientos*

7.3.1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	12.3	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	12.3	mm
	:	12.3	mm

7.3.2. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	12.6	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	12.6	mm
	:	12.6	mm

7.3.3. Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	18.1	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	18.1	mm
	:	18.0	mm

7.3.4. Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	18.4 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm
D	:	18.4 mm
	:	18.3 mm

7.3.5. Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	20.2 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm
D	:	20.2 mm
	:	20.2 mm

7.3.6. Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	20.6 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm
D	:	20.6 mm
	:	20.5 mm

7.4. *Estado Límite de Arranque de los Pilotes*

7.4.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 5.

Coordenadas pilote más traccionado :

X	:	0.000 m
Y	:	-0.000 m

Carga mínima	:	173.58 kN
Carga de arranque	:	-701.17 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.150
Carga resistente, Q_R	:	-609.71 kN

Q_d = 173.580 kN >= Q_R = -609.709 kN -> Cumple

7.4.2. Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito

Pilote más traccionado : 5.

Coordenadas pilote más traccionado :

X	:	0.000 m
Y	:	-0.000 m

Carga mínima	:	190.58 kN
Carga de arranque	:	-701.17 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.150
Carga resistente, Q_R	:	-609.71 kN

Q_d = 190.580 kN >= Q_R = -609.709 kN -> Cumple

7.4.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 9.

Coordenadas pilote más traccionado :

X	:	3.000 m
Y	:	3.000 m

Carga mínima	:	433.21 kN
Carga de arranque	:	-701.17 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.000
Carga resistente, Q_R	:	-701.17 kN

Q_d = 433.214 kN >= Q_R = -701.166 kN -> Cumple

7.4.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Pilote más traccionado : 9.

Coordenadas pilote más traccionado :

X	:	3.000 m
Y	:	3.000 m

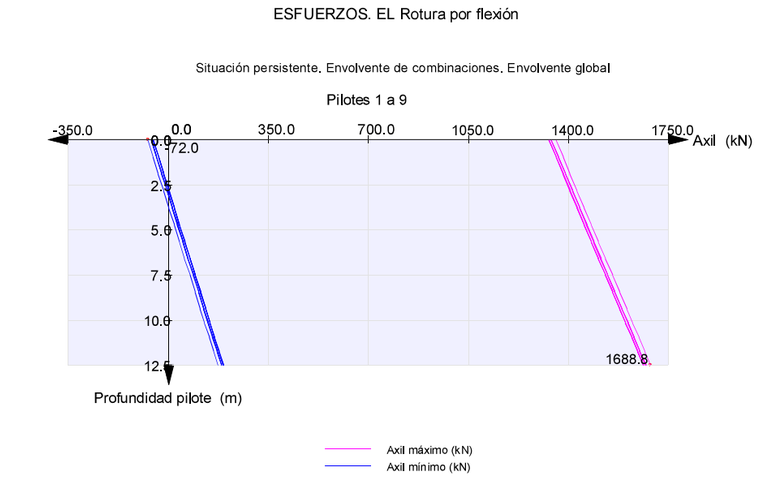
Carga mínima	:	449.31 kN
Carga de arranque	:	-701.17 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.000
Carga resistente, Q_R	:	-701.17 kN

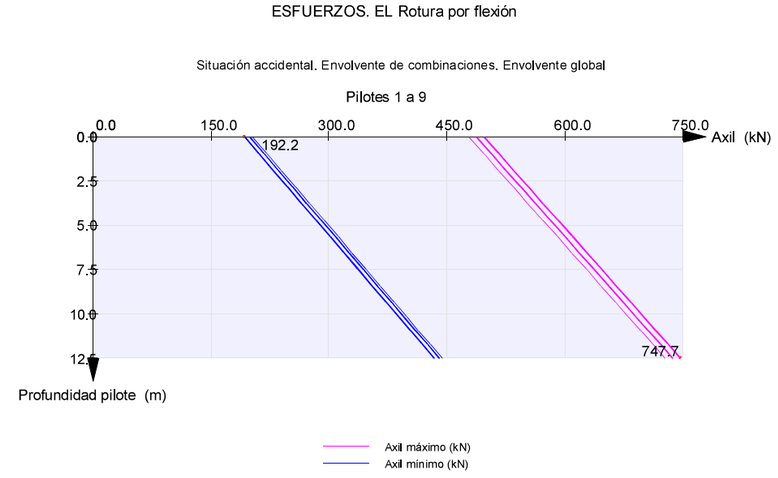
Q_d = 449.305 kN >= Q_R = -701.166 kN -> Cumple

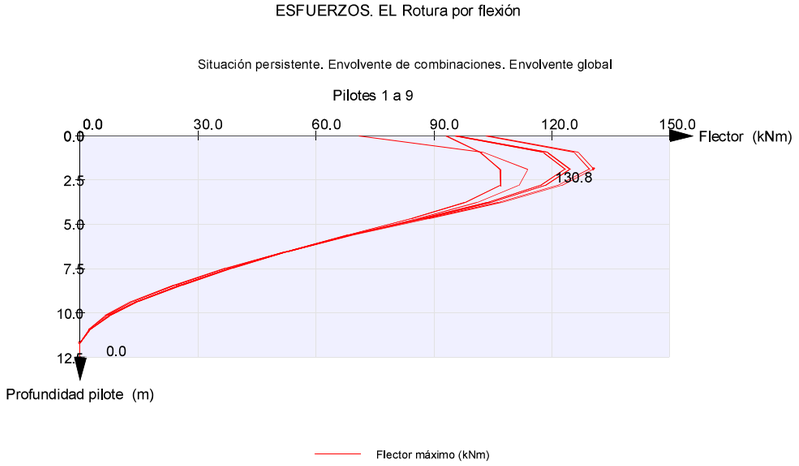
7.5. *Estado Límite de Flexión*

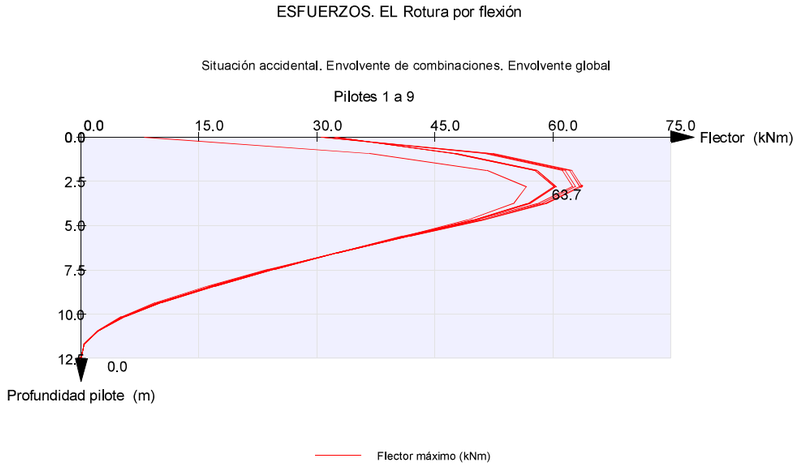
7.5.1. **Pilotes**

7.5.1.1. *Esfuerzos de cálculo*

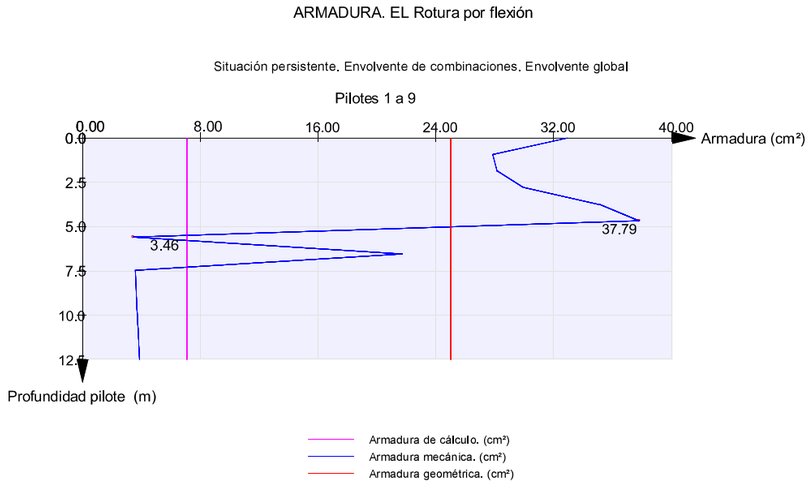




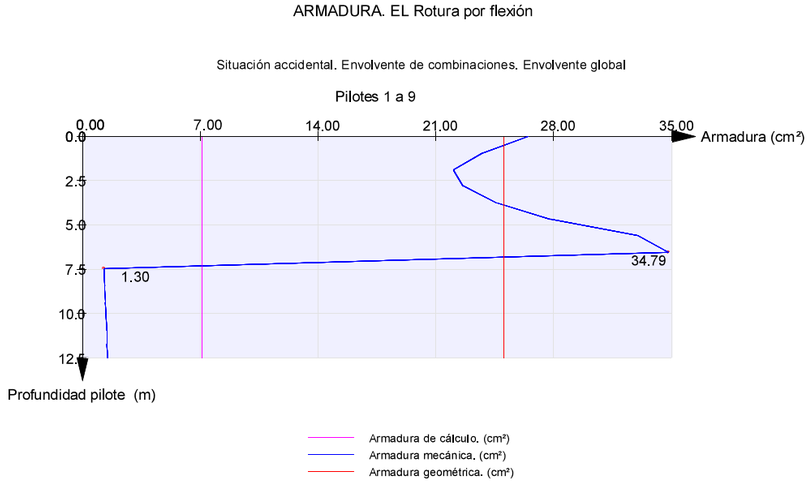




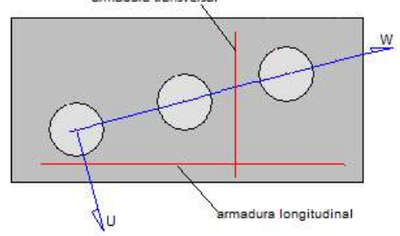
7.5.1.2. *Armaduras de flexión*



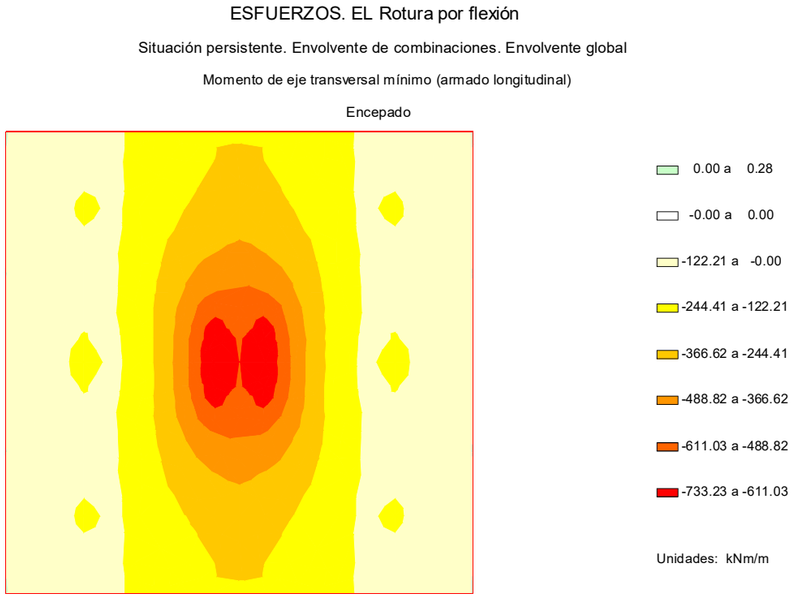


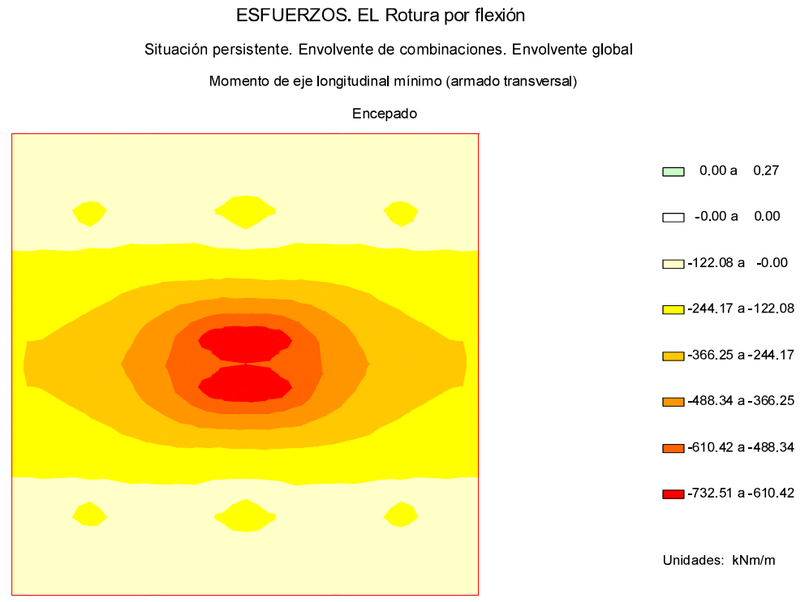


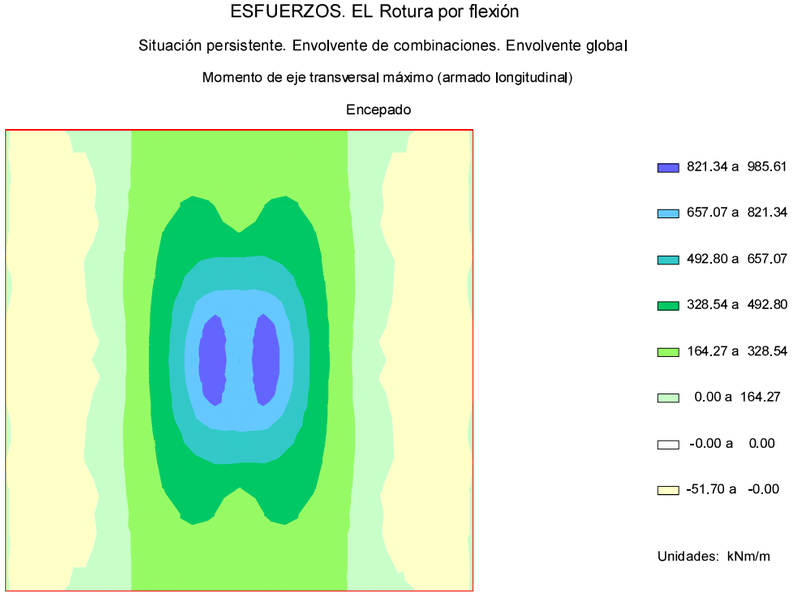
7.5.2. Encepado

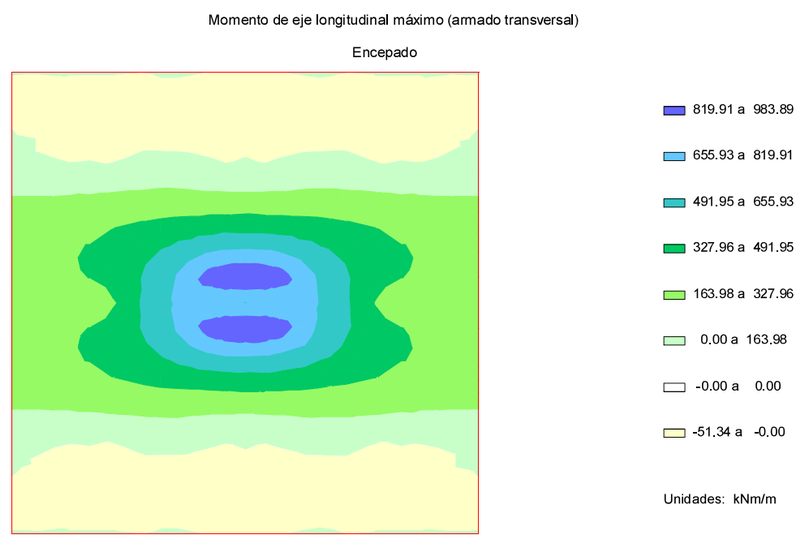


7.5.2.1. *Esfuerzos de cálculo*







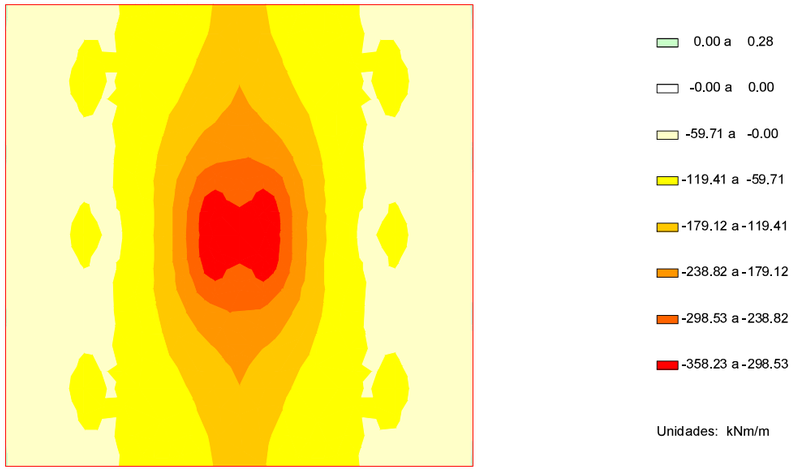


ESFUERZOS. EL Rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

Momento de eje transversal mínimo (armado longitudinal)

Encepado

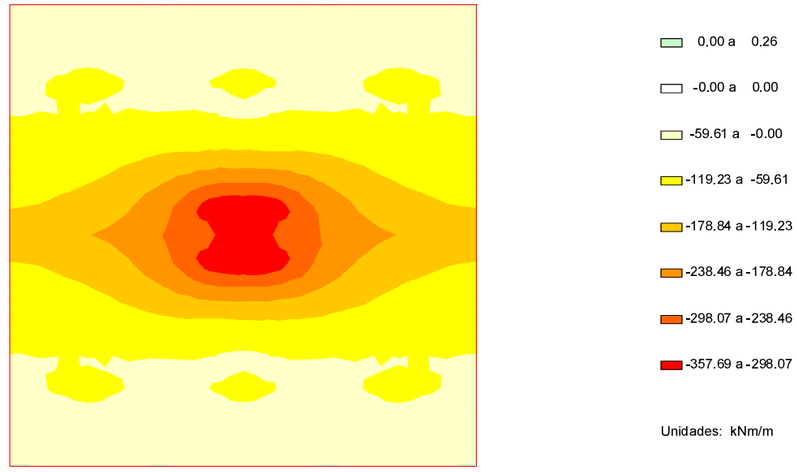


ESFUERZOS. EL Rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

Momento de eje longitudinal mínimo (armado transversal)

Encepado

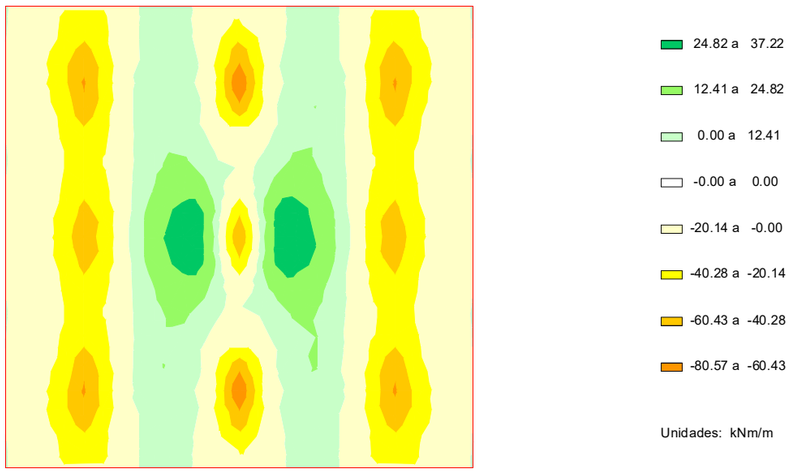


ESFUERZOS. EL Rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

Momento de eje transversal máximo (armado longitudinal)

Encepado

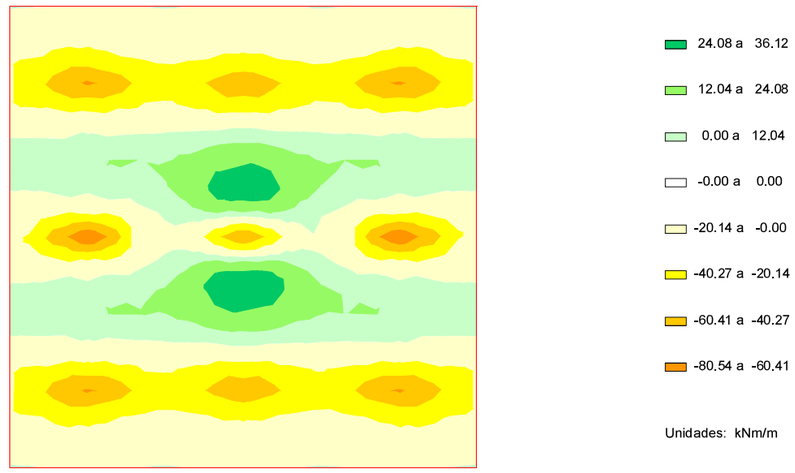


ESFUERZOS. EL Rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

Momento de eje longitudinal máximo (armado transversal)

Encepado



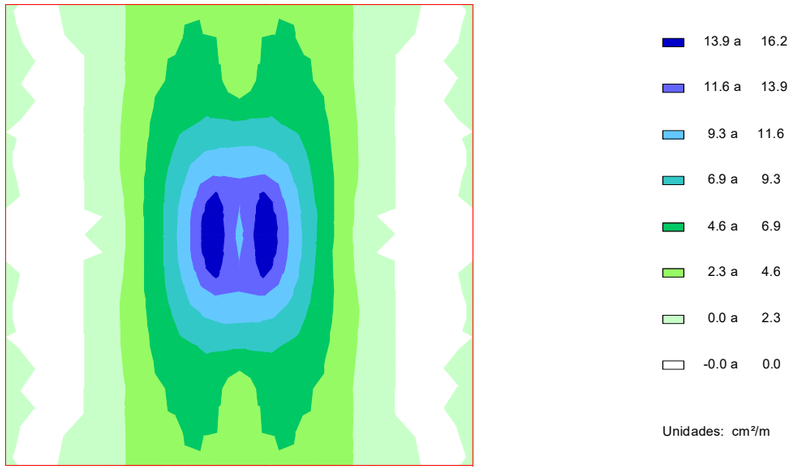
7.5.2.2. *Armaduras de flexión*

Cuantías de cálculo :

CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

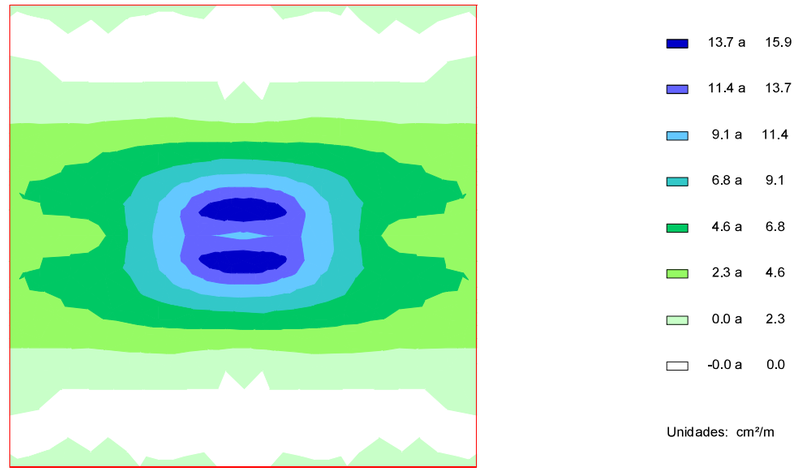
Armadura longitudinal en cara inferior



CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

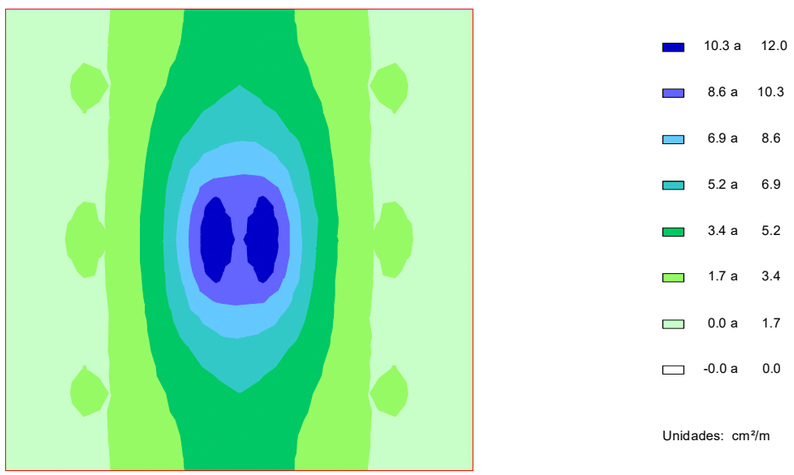
Armadura transversal en cara inferior



CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

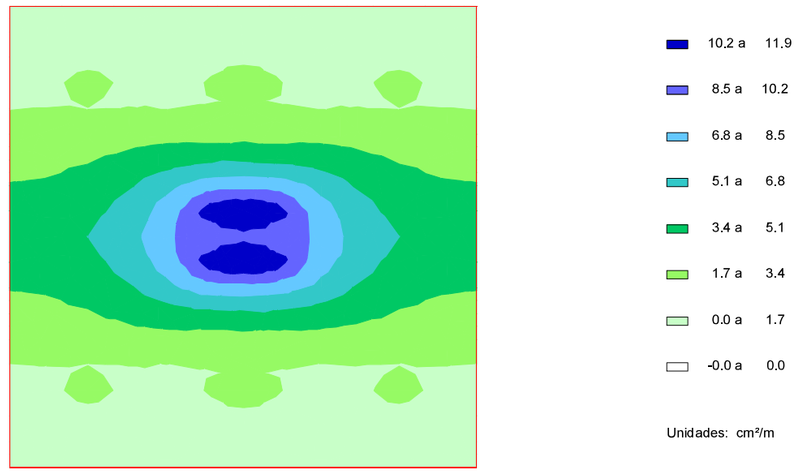
Armadura longitudinal en cara superior



CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

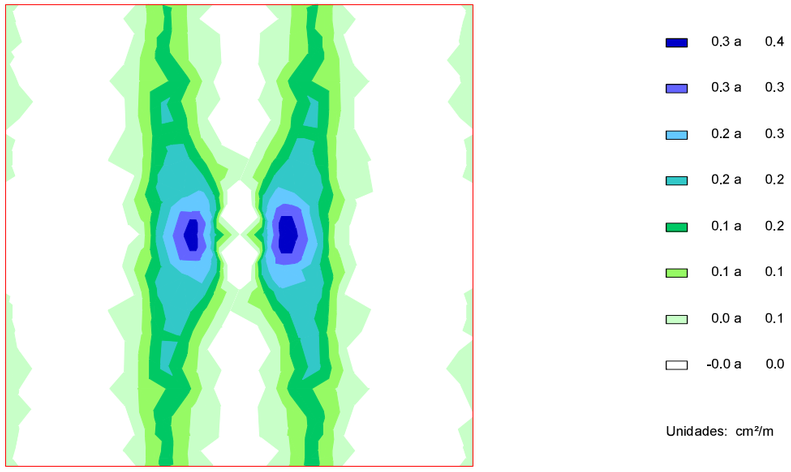
Armadura transversal en cara superior



CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

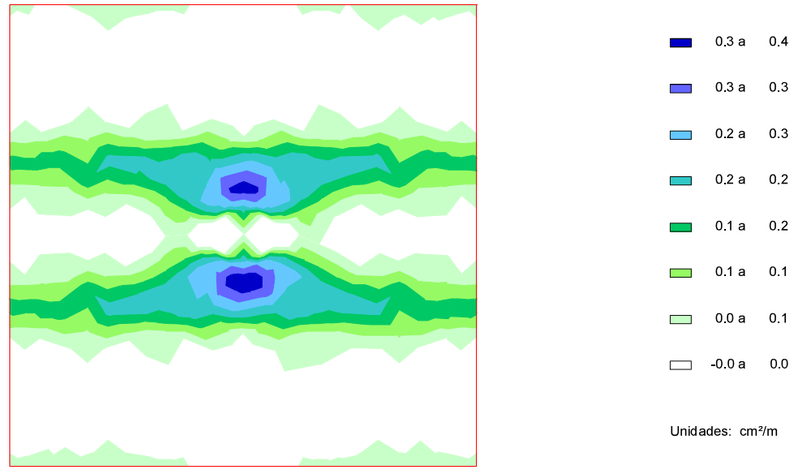
Armadura longitudinal en cara inferior



CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

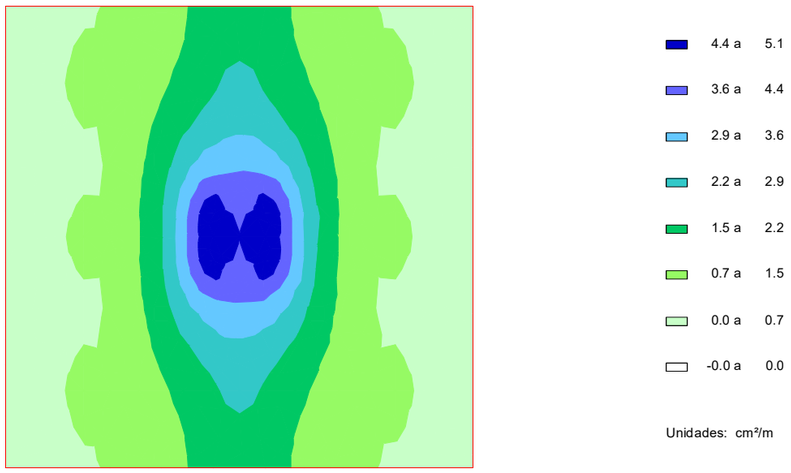
Armadura transversal en cara inferior



CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

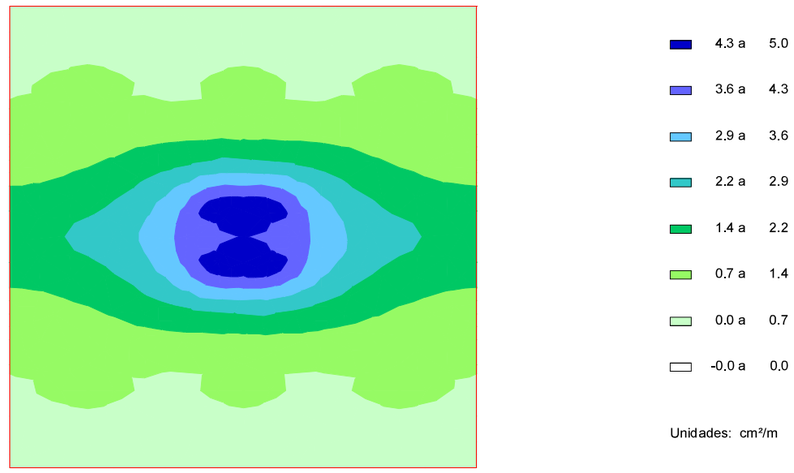
Armadura longitudinal en cara superior



CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

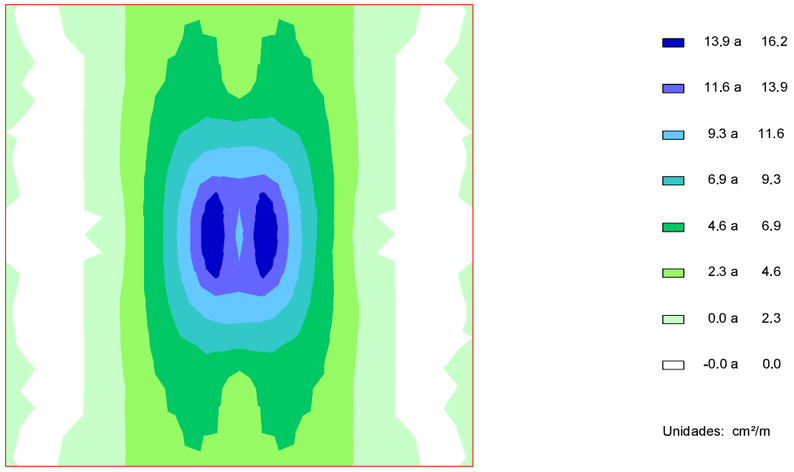
Armadura transversal en cara superior



CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Envolvente global

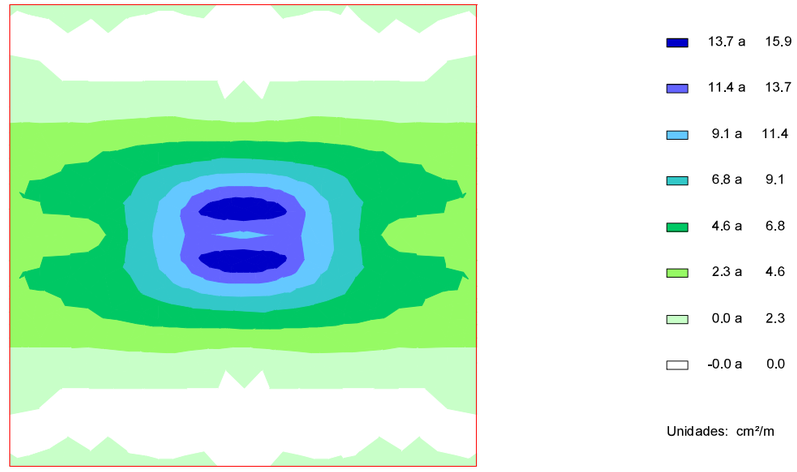
Armadura longitudinal en cara inferior



CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Envolvente global

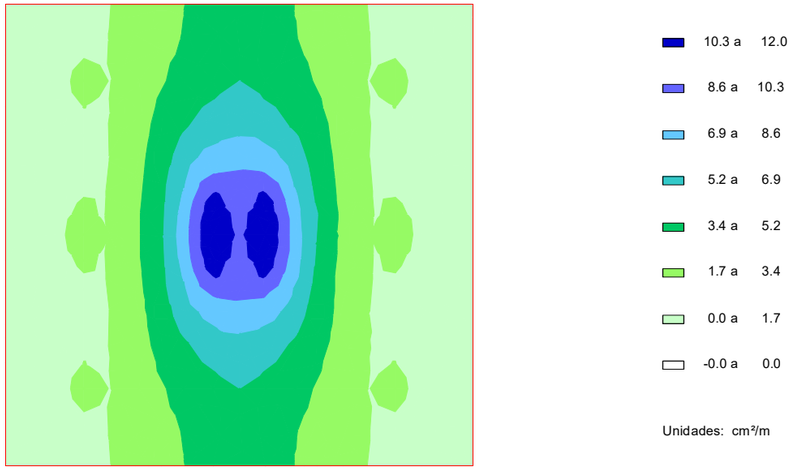
Armadura transversal en cara inferior



CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Envolvente global

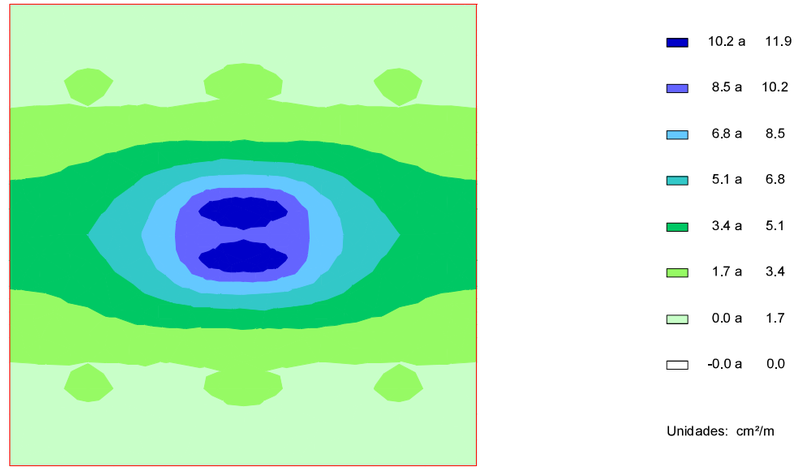
Armadura longitudinal en cara superior



CUANTÍAS. EL Rotura por flexión

Envolvente global

Armadura transversal en cara superior



Cuantías máximas de cálculo :

Armadura longitudinal en cara inferior	:	16.2 cm^2/m
Armadura longitudinal en cara superior	:	12.0 cm^2/m
Armadura transversal en cara inferior	:	15.9 cm^2/m
Armadura transversal en cara superior	:	11.9 cm^2/m

Cuantías mecánicas :

Armadura longitudinal en cara inferior	:	21.3 cm^2/m
Armadura longitudinal en cara superior	:	21.3 cm^2/m
Armadura transversal en cara inferior	:	21.6 cm^2/m
Armadura transversal en cara superior	:	21.6 cm^2/m

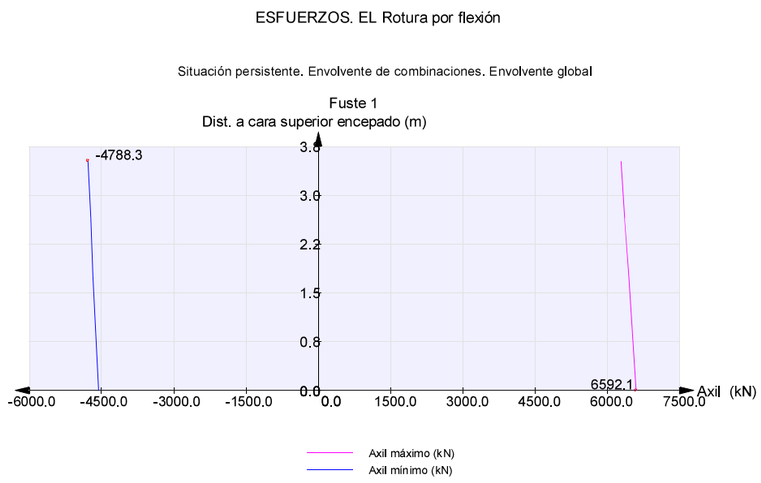
Cuantías geométricas :

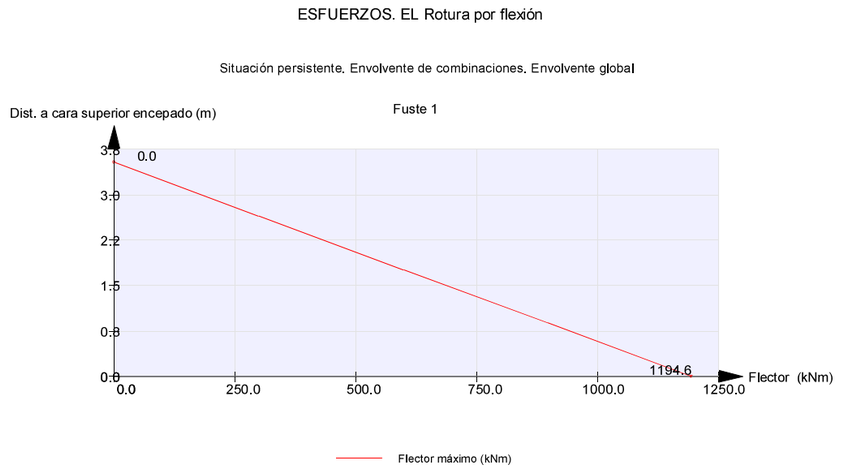
Armadura longitudinal en cara inferior	:	18.4 cm^2/m
Armadura longitudinal en cara superior	:	18.4 cm^2/m
Armadura transversal en cara inferior	:	18.7 cm^2/m
Armadura transversal en cara superior	:	18.7 cm^2/m

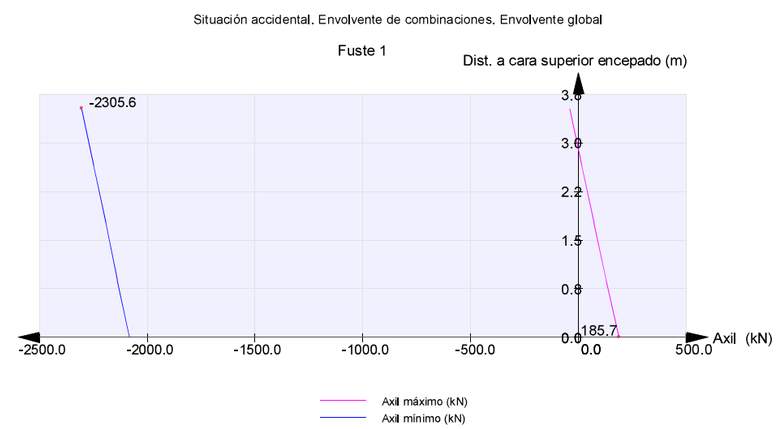
7.5.3. Fustes

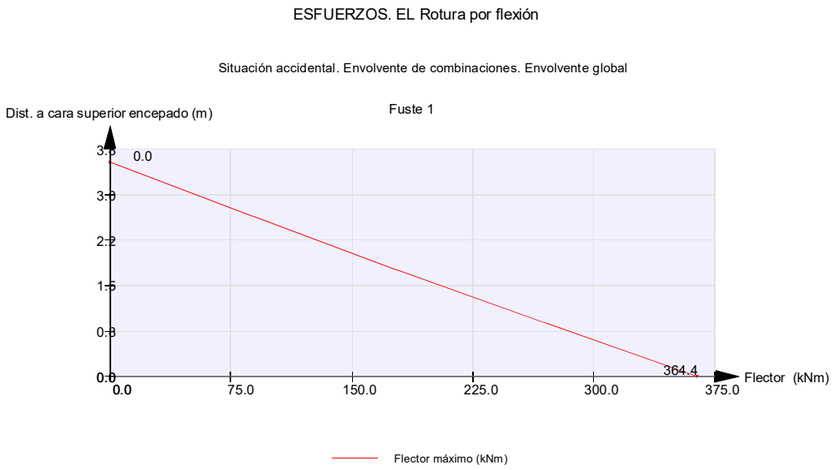
7.5.3.1. *Esfuerzos de cálculo de primer orden*

Los esfuerzos de este apartado corresponden a los esfuerzos de cálculo de primer orden sin incluir los esfuerzos debidos a las imperfecciones geométricas.









7.5.3.2. *Esfuerzos de segundo orden y armaduras de flexión*

En este apartado el eje 1 se corresponde con el eje y' del fuste, y el eje 2 se corresponde con el eje z'.

uste 1

Parámetros de pandeo :

Longitud del fuste	:	3.530	m
Área del soporte	:	2.545	m^2
Inercia respecto al eje 1	:	0.515	m^4
Inercia respecto al eje 2	:	0.515	m^4
Canto paralelo al eje 1	:	1.800	m
Canto paralelo al eje 2	:	1.800	m
Coeficiente de fluencia eficaz, φ_{ef}	:	2.140	
Cuantía mecánica para el cálculo a pandeo, ω	:	0.100	

Esbelez límite hasta la que se puede aplicar el Método Simplificado, λ_{MS}	:	100.000
Coeficiente c	:	8.000

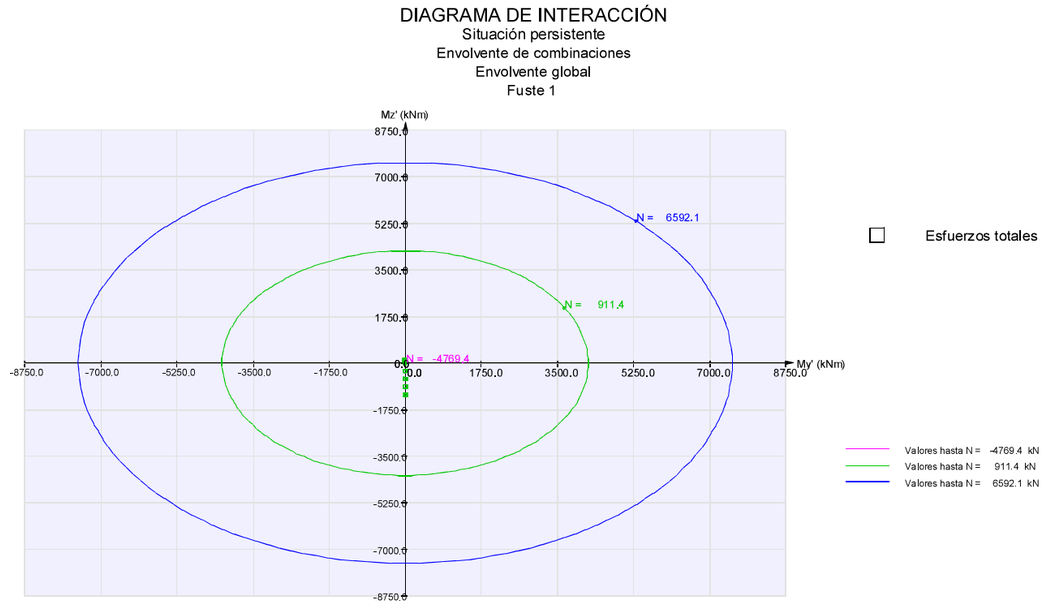
Pandeo en dirección 1 :
Soporte traslacional

Coeficiente de pandeo	:	2.000	
Longitud de pandeo	:	7.060	m
Esbeltez mecánica	:	15.689	

Pandeo en dirección 2 :
Soporte traslacional

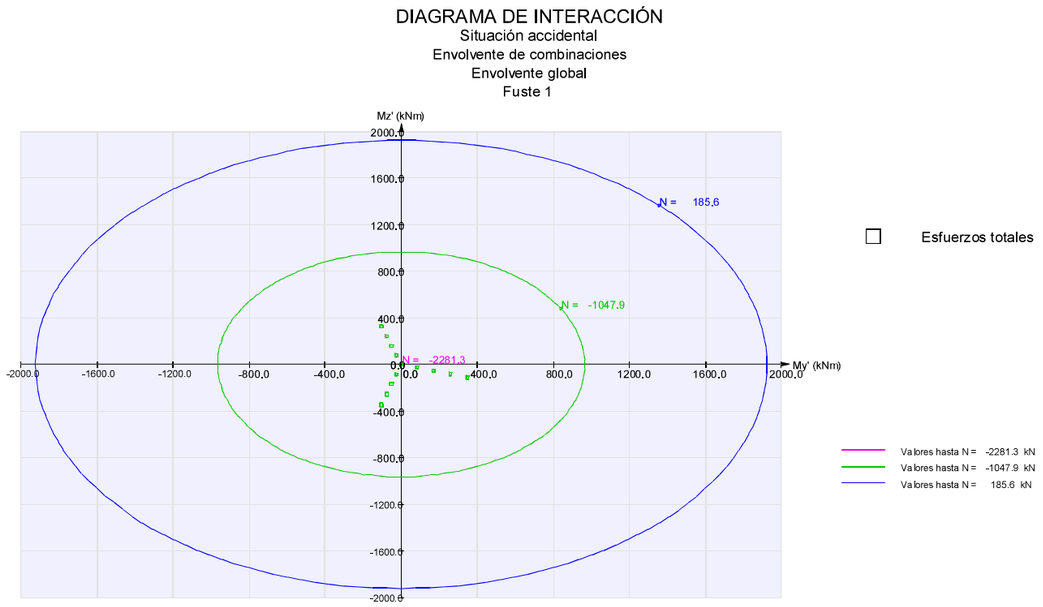
Coeficiente de pandeo	:	2.000	
Longitud de pandeo	:	7.060	m
Esbeltez mecánica	:	15.689	

Esfuerzos de segundo orden, esfuerzos totales y diagrama de interacción :



No es necesario considerar los efectos de segundo orden en dirección 1
No es necesario considerar los efectos de segundo orden en dirección 2

Armadura de cálculo	:	110.24	cm^2
Armadura mecánica mínima	:	169.52	cm^2
Armadura geométrica mínima	:	50.89	cm^2



No es necesario considerar los efectos de segundo orden en dirección 1
No es necesario considerar los efectos de segundo orden en dirección 2

Armadura de cálculo	:	45.85	cm^2
Armadura mecánica mínima	:	147.41	cm^2
Armadura geométrica mínima	:	50.89	cm^2

7.5.3.3. *Envolvente de las armaduras de flexión*

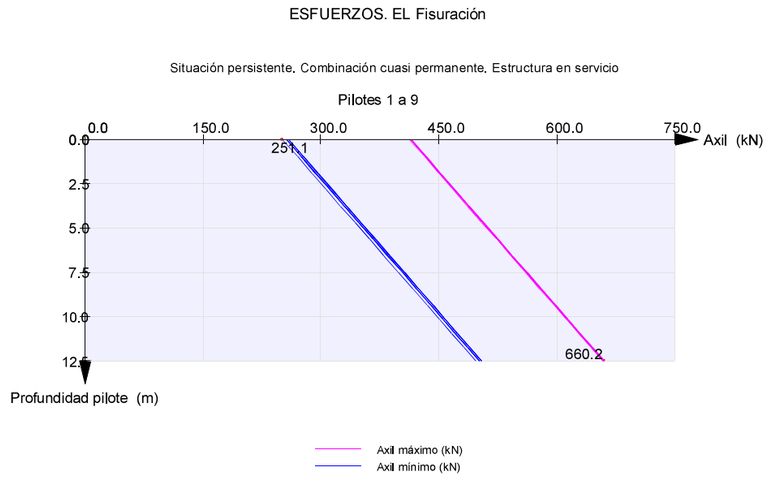
La armadura se dispone constante a lo largo de todo el fuste.

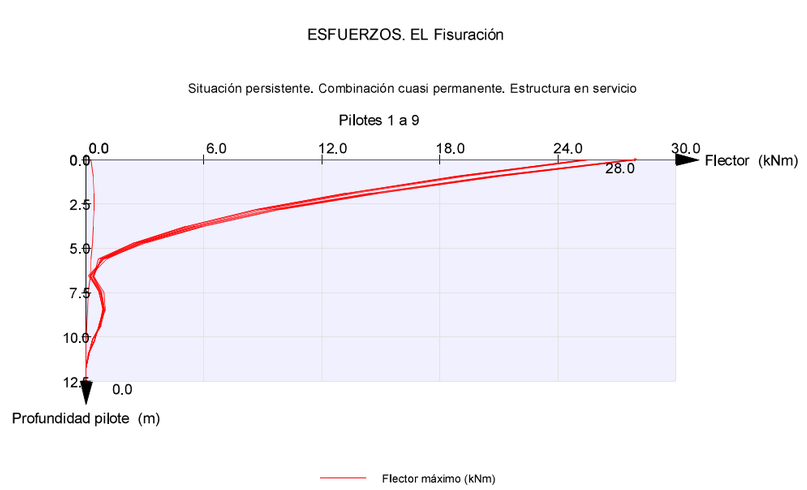
Armadura de cálculo	:	110.24	cm^2
Armadura mecánica mínima	:	169.52	cm^2
Armadura geométrica mínima	:	50.89	cm^2

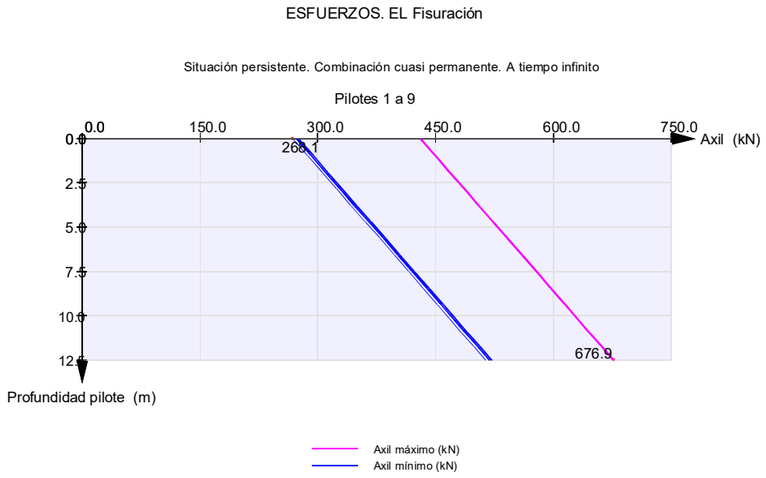
7.6. *Estado Límite de Fisuración*

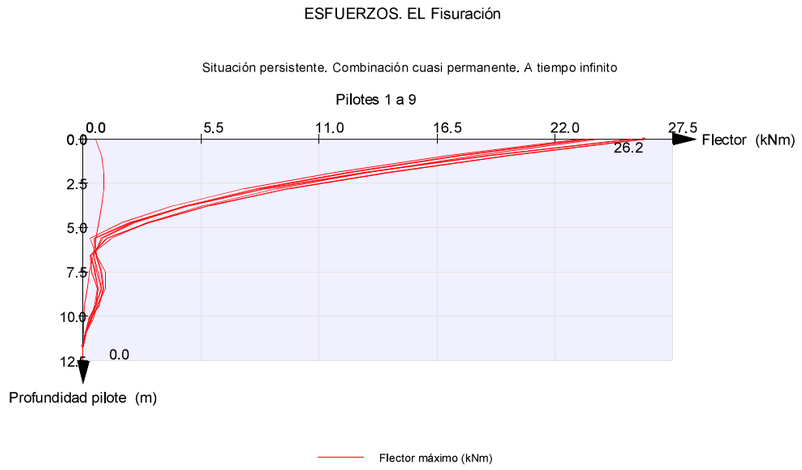
7.6.1. Pilotes

7.6.1.1. *Esfuerzos de cálculo*









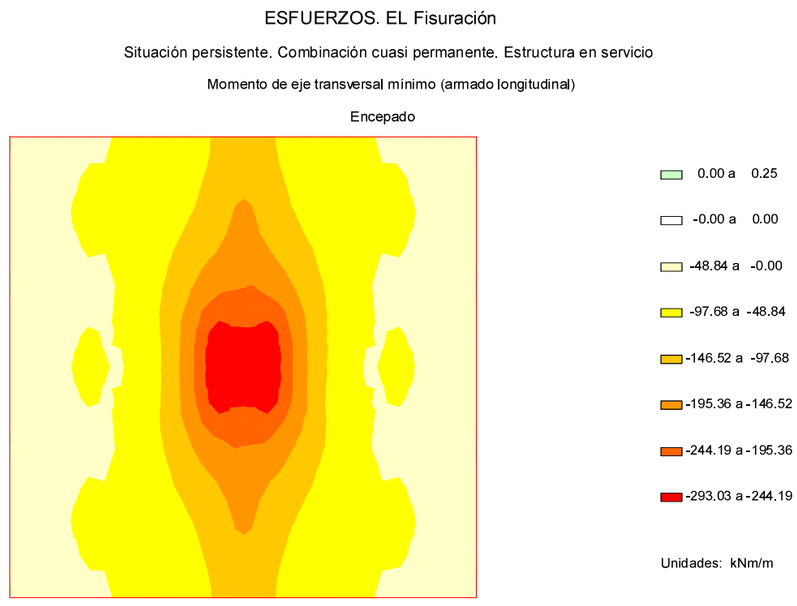
Zona A: zona donde existe una posición de armado (capa 1 o 2)
Zona B: zona donde existen dos posiciones de armado (capas 1, 2)

w_k : Abertura de fisura
w_{adm} : Abertura admisible

Hipótesis	Axil (kN)	Flector (kNm)	Arm. dispuesta	w_k (mm)	w_{adm} (mm)	Cumple
1	251.1	0.2	13 Ø20 a 0.200 m	0.00	0.20	Sí
2	676.9	0.0	13 Ø20 a 0.200 m	0.00	0.20	Sí
3	259.1	28.0	13 Ø20 a 0.200 m	0.00	0.20	Sí

7.6.2. Encepado

7.6.2.1. *Esfuerzos de cálculo*



7.6.1.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Pilotes. Armadura longitudinal principal

Capa	Recubrimiento mecánico (m)
1	0.095

Zona A

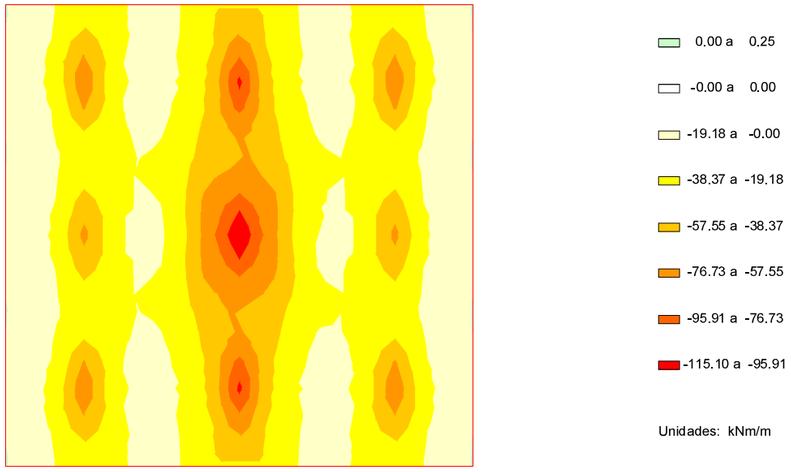
En los pilotes pueden llegar a disponer 1 o 2 capas de armaduras longitudinales

ESFUERZOS. EL Fisuración

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Momento de eje transversal máximo (armado longitudinal)

Encepado

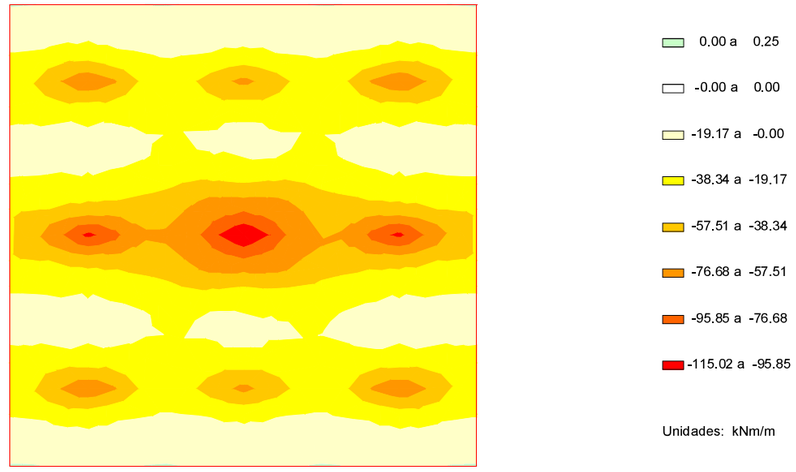


ESFUERZOS. EL Fisuración

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Momento de eje longitudinal máximo (armado transversal)

Encepado

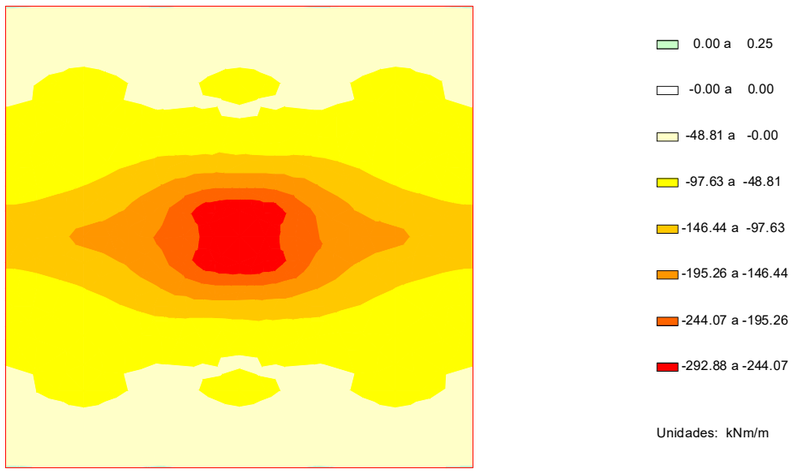


ESFUERZOS. EL Fisuración

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Momento de eje longitudinal mínimo (armado transversal)

Encepado

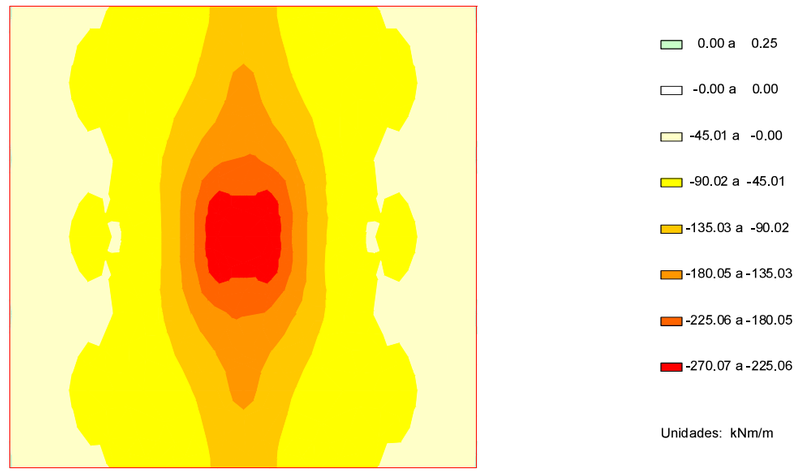


ESFUERZOS. EL Fisuración

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Momento de eje transversal mínimo (armado longitudinal)

Encepado

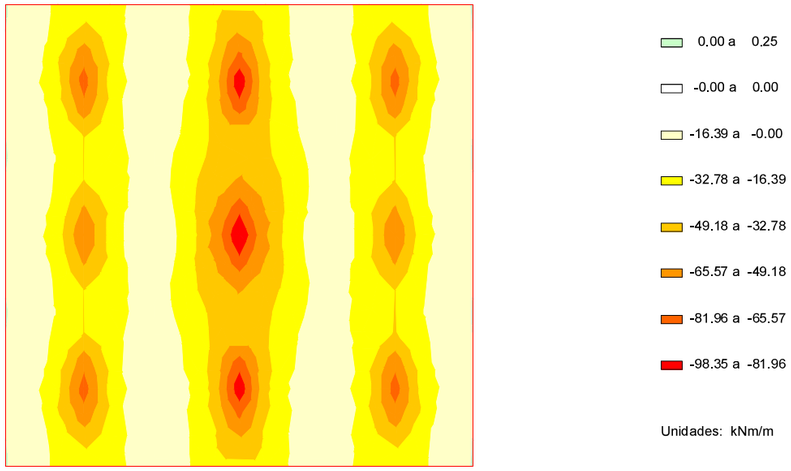


ESFUERZOS. EL Fisuración

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Momento de eje transversal máximo (armado longitudinal)

Encepado

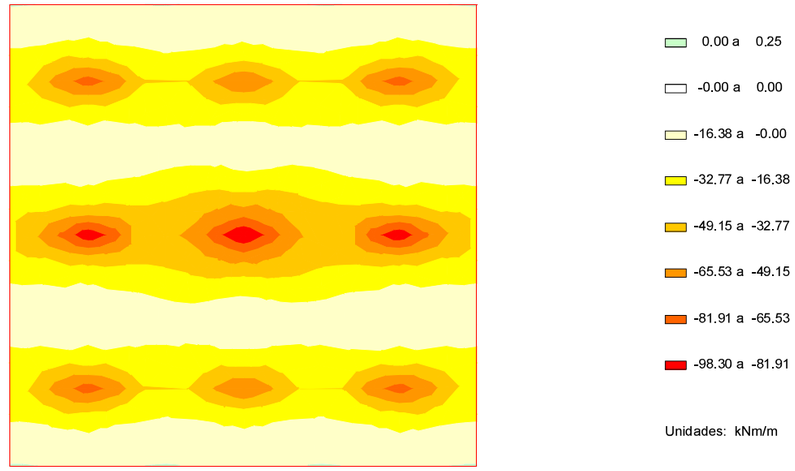


ESFUERZOS. EL Fisuración

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Momento de eje longitudinal máximo (armado transversal)

Encepado

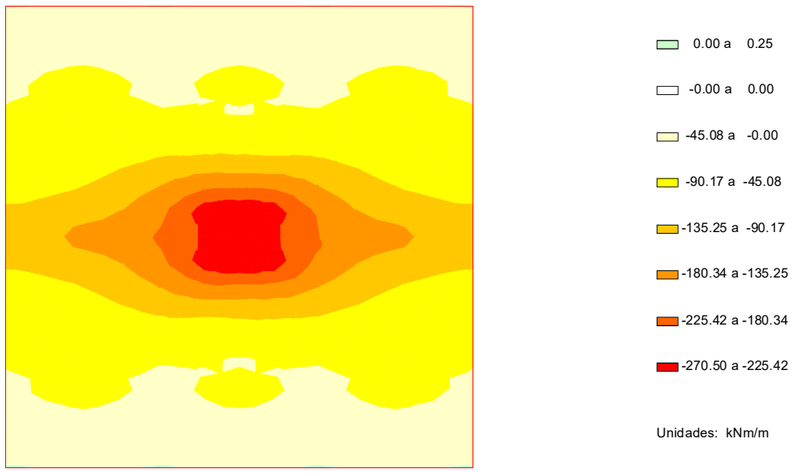


ESFUERZOS. EL Fisuración

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Momento de eje longitudinal mínimo (armado transversal)

Encepado



7.6.2.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Dirección longitudinal

Encepado. Armadura longitudinal. Cara inferior : Ø20 a 0.125
Encepado. Armadura longitudinal. Cara superior : Ø20 a 0.125

Condicionantes de las armaduras

Armadura	$As_{flexión}$ (cm^2)	$\phi_{mín.}$ (mm)	$\phi_{máx.}$ (mm)	$Sep._{mín.}$ (mm)	$Sep._{máx.}$ (mm)
1	21.31	10.0	35.3	100	300
4	21.31	10.0	35.3	100	300

Esfuerzos de cálculo :

Hipótesis	N (kN)	M_{xEd} (kNm)	M_{yEd} (kNm)
1	0.0	-48.1	0.0
2	0.0	-273.7	0.0
3	0.0	-48.1	0.0
4	0.0	-274.2	0.0
5	0.0	-293.0	0.0
6	0.0	-45.6	0.0
7	0.0	-257.0	0.0
8	0.0	-45.6	0.0
9	0.0	-257.5	0.0
10	0.0	-270.1	0.0

Armadura de la sección

Encepado. Armadura longitudinal. Cara inferior :	7 Ø20
Encepado. Armadura longitudinal. Cara superior :	7 Ø20

Resultados de la hipótesis pésima

La hipótesis pésima es la hipótesis 5

Esfuerzos de cálculo :

N 0.0 kN
M_{xEd} -293.0 kNm
M_{yEd} 0.0 kNm

Parámetros de cálculo :

Esfuerzos de fisuración :

N_{fis} 4.1 kN
$M_{xEd\ fis}$ -1079.6 kNm
$M_{yEd\ fis}$ -0.0 kNm

La sección no fisura.

Abertura de fisura, w_k: 0.00 mm

Dirección transversal

Encepado. Armadura transversal. Cara inferior : Ø20 a 0.125
Encepado. Armadura transversal. Cara superior : Ø20 a 0.125

Condicionantes de las armaduras

Armadura	$As_{flexión}$ (cm^2)	$\phi_{mín.}$ (mm)	$\phi_{máx.}$ (mm)	$Sep._{mín.}$ (mm)	$Sep._{máx.}$ (mm)
1	21.61	10.0	35.3	100	300
4	21.61	10.0	35.3	100	300

Esfuerzos de cálculo :

Hipótesis	N (kN)	$M_{z'}$ (kNm)	$M_{y'}$ (kNm)
1	0.0	-48.2	0.0
2	0.0	-273.5	0.0
3	0.0	-274.0	0.0
4	0.0	-292.9	0.0
5	0.0	-45.9	0.0
6	0.0	-256.7	0.0
7	0.0	-257.2	0.0
8	0.0	-270.5	0.0

Armadura de la sección

Encepado. Armadura transversal. Cara inferior :	7 Ø20
Encepado. Armadura transversal. Cara superior :	7 Ø20

Resultados de la hipótesis pésima

La hipótesis pésima es la hipótesis 4

Esfuerzos de cálculo :

N 0.0 kN
$M_{z'}$ -292.9 kNm
$M_{y'}$ 0.0 kNm

Parámetros de cálculo :

Esfuerzos de fisuración :

N_{fis} 4.1 kN
$M_{z'\ fis}$ -1081.5 kNm
$M_{y'\ fis}$ -0.0 kNm

La sección no fisura.

Abertura de fisura, w_k: 0.00 mm

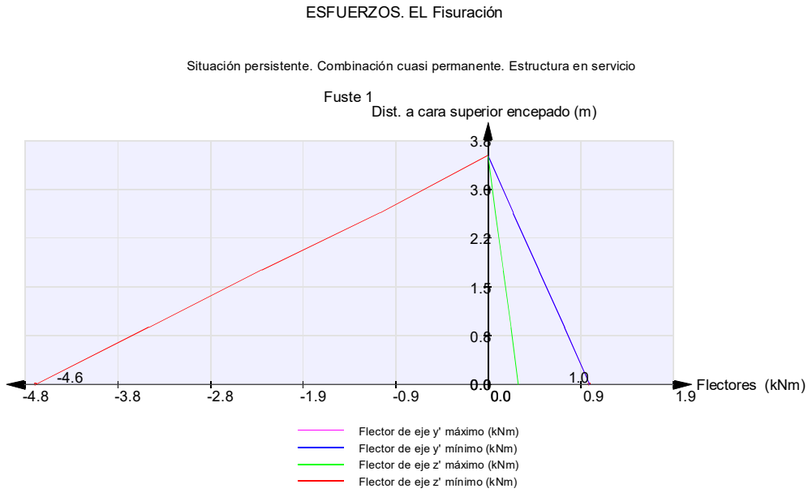
7.6.3. Fustes

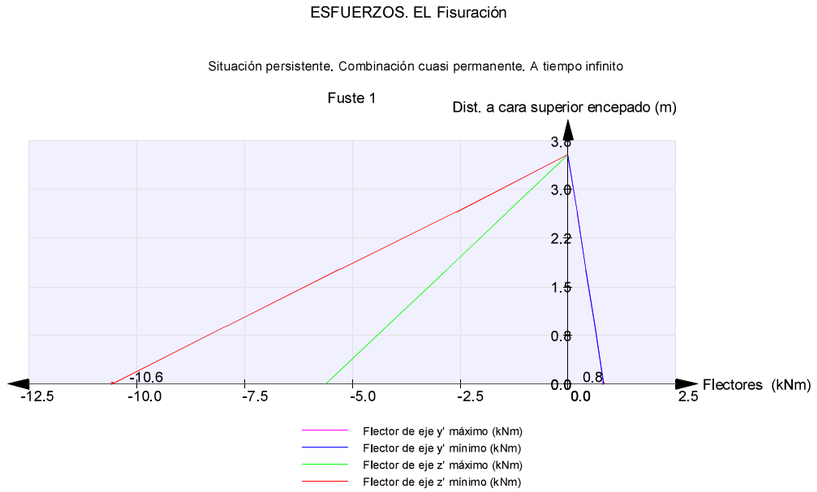
7.6.3.1. *Esfuerzos de cálculo*

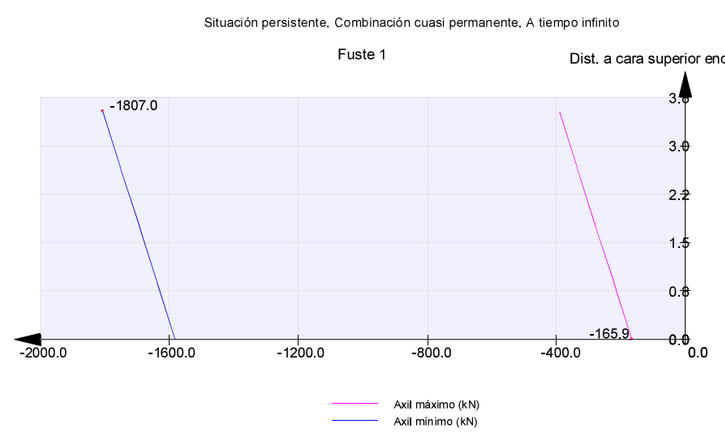
ESFUERZOS. EL Fisuración

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio









7.6.3.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Fustes. Armadura longitudinal

Capa	Recubrimiento mecánico (m)
1	0.065

Zona A

En los pilotes pueden llegar a disponer 1 o 2 capas de armaduras longitudinales

Zona A: zona donde existe una posición de armado (capa 1 o 2)
Zona B: zona donde existen dos posiciones de armado (capas 1, 2)

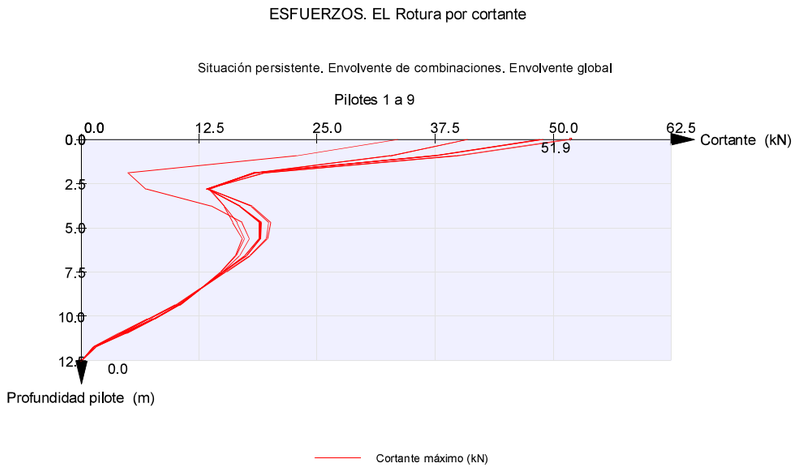
w_k : Abertura de fisura
w_{adm} : Abertura admisible

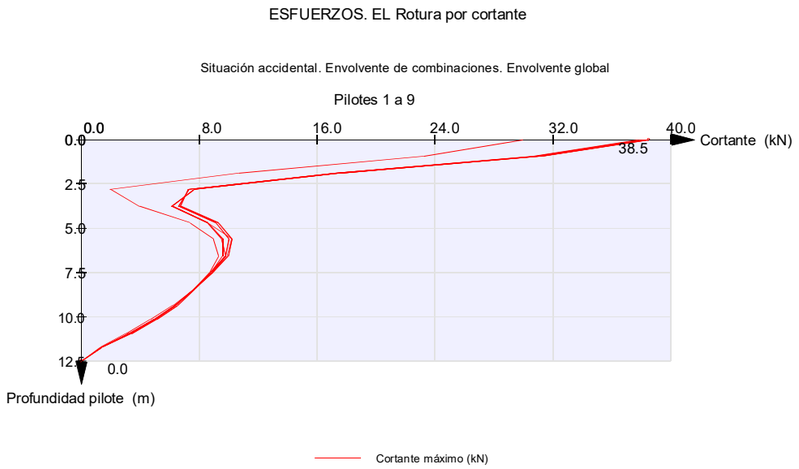
Hipótesis	Axil (kN)	Flector (kNm)	Arm. dispuesta	w_k (mm)	w_{adm} (mm)	Cumple
1	-1956.1	0.0	18 2Ø25 a 0.300 m	0.00	0.20	Sí
2	-165.9	6.5	18 2Ø25 a 0.300 m	0.00	0.20	Sí
3	-1326.3	10.6	18 2Ø25 a 0.300 m	0.00	0.20	Sí

7.7. *Estado Límite de Cortante*

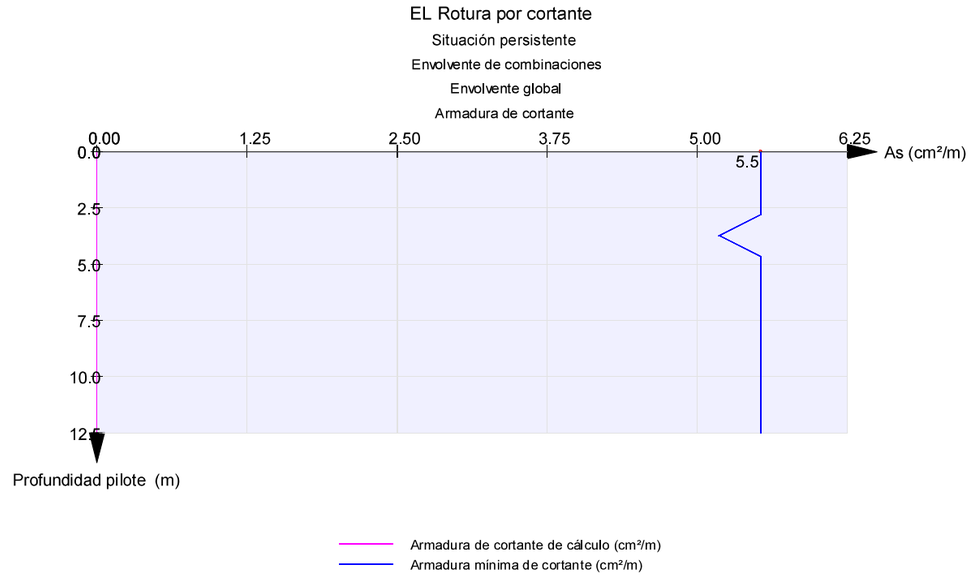
7.7.1. **Pilotes**

7.7.1.1. *Esfuerzos de cálculo*





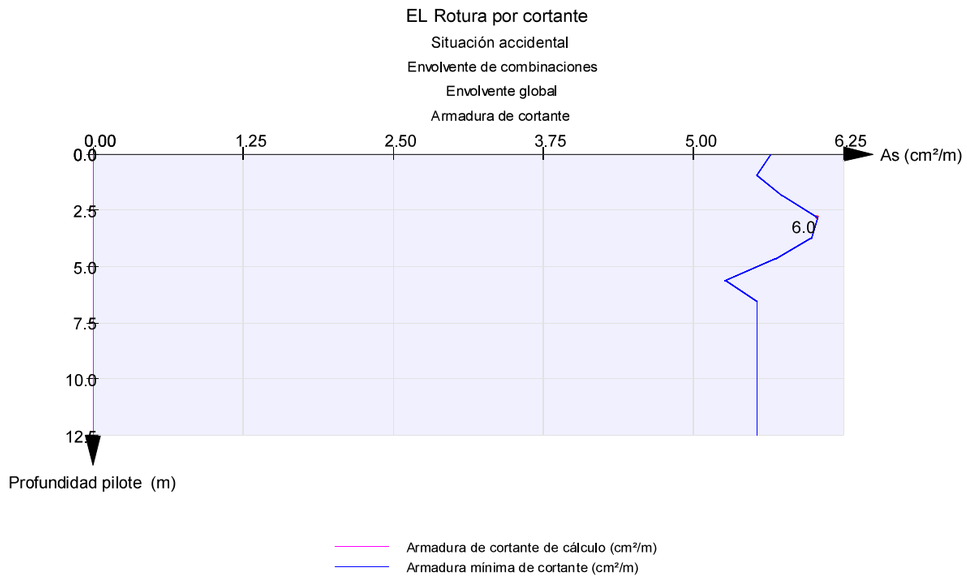
7.7.1.2. *Armaduras de cortante*



Comprobación de las bielas de compresión

$K = V_{Ed} / V_{Rdmax}$





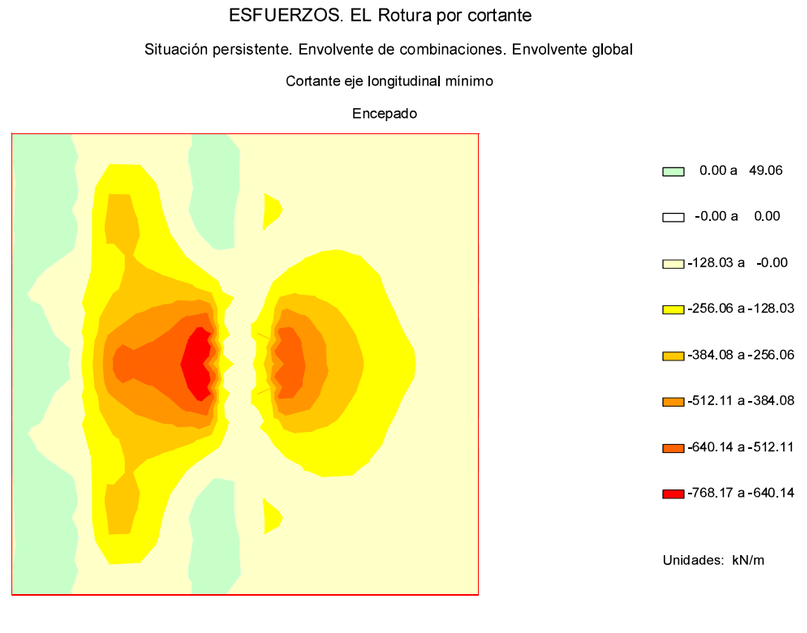
Comprobación de las bielas de compresión

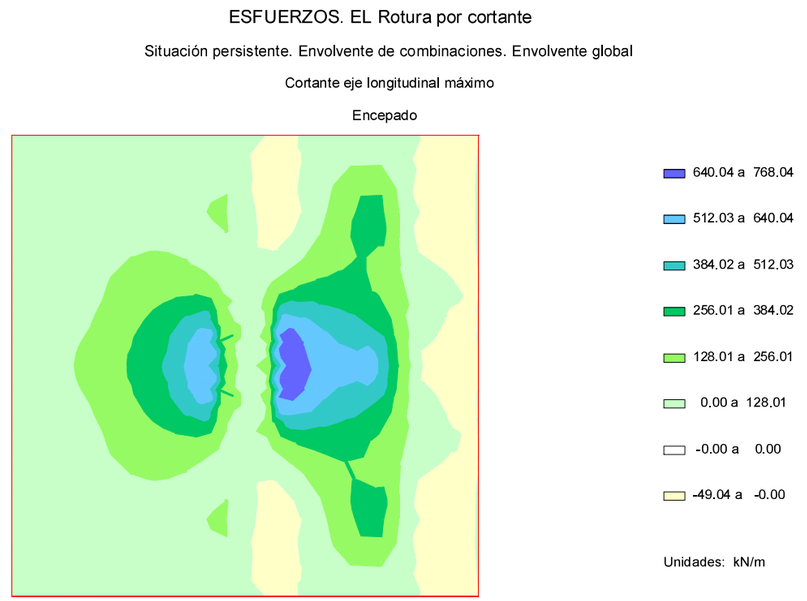
$K = V_{Ed} / V_{Rdmax}$



7.7.2. Encepado

7.7.2.1. *Esfuerzos de cálculo*



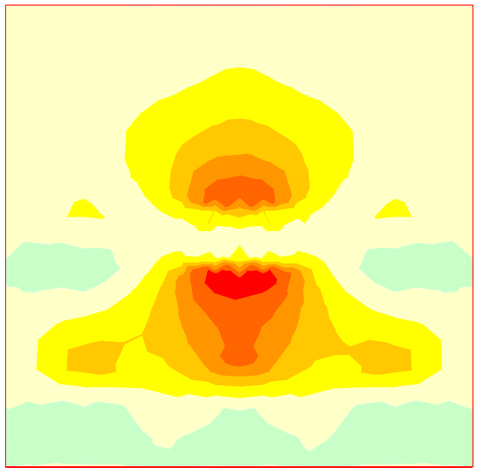


ESFUERZOS. EL Rotura por cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

Cortante eje transversal mínimo

Encepado

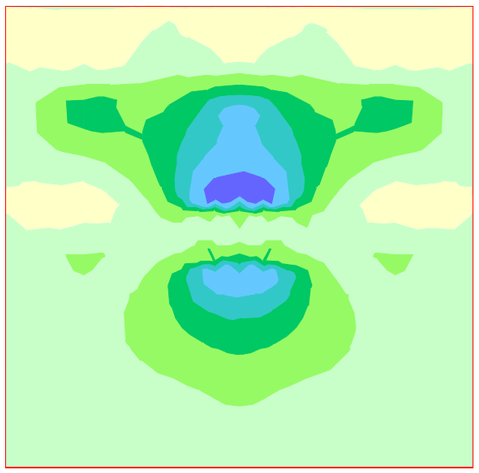


ESFUERZOS. EL Rotura por cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

Cortante eje transversal máximo

Encepado

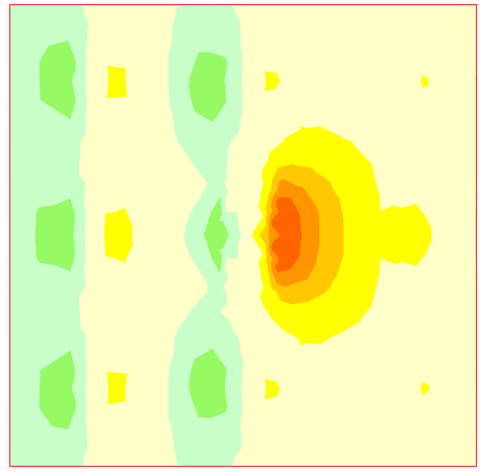


ESFUERZOS. EL Rotura por cortante

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

Cortante eje longitudinal mínimo

Encepado

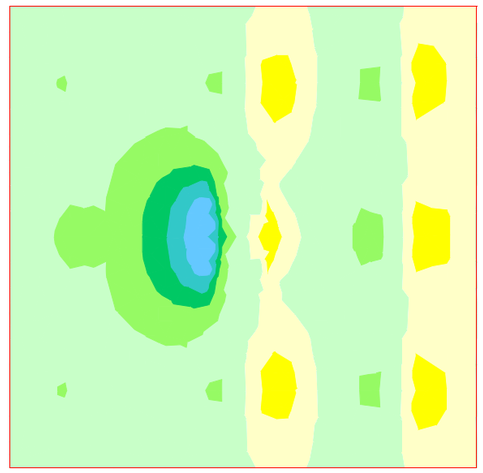


ESFUERZOS. EL Rotura por cortante

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

Cortante eje longitudinal máximo

Encepado

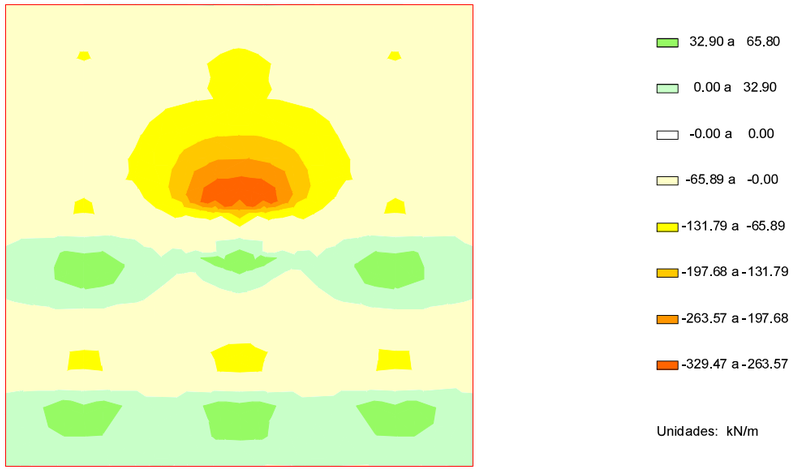


ESFUERZOS. EL Rotura por cortante

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

Cortante eje transversal mínimo

Encepado

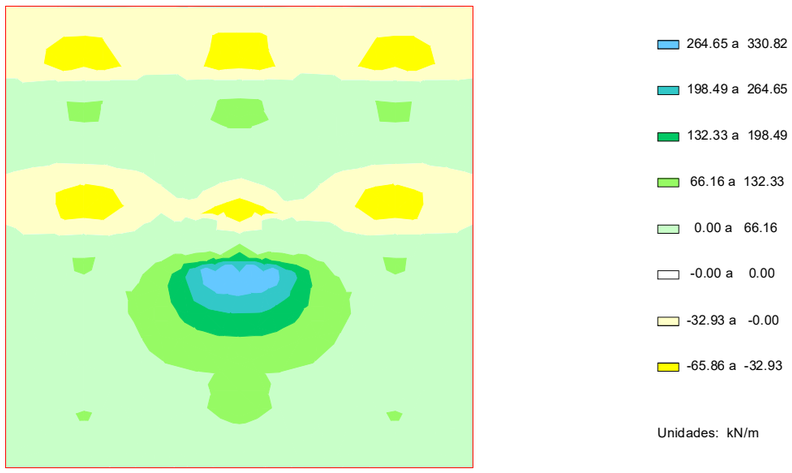


ESFUERZOS. EL Rotura por cortante

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Envolvente global

Cortante eje transversal máximo

Encepado



7.7.2.2. *Armaduras de cortante*

EL Rotura por cortante

Situación persistente

Envolvente de combinaciones

Envolvente global

Armadura de cortante



EL Rotura por cortante

Situación persistente

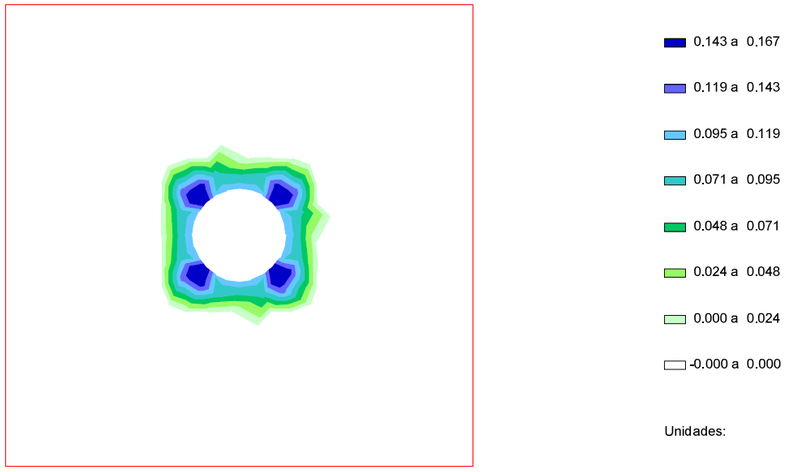
Envolvente de combinaciones

Envolvente global

Armadura mínima de cortante



EL Rotura por cortante
Situación persistente
Envolvente de combinaciones
Envolvente global
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión



EL Rotura por cortante
Situación accidental
Envolvente de combinaciones
Envolvente global
Armadura mínima de cortante



EL Rotura por cortante
Situación accidental
Envolvente de combinaciones
Envolvente global
Armadura de cortante



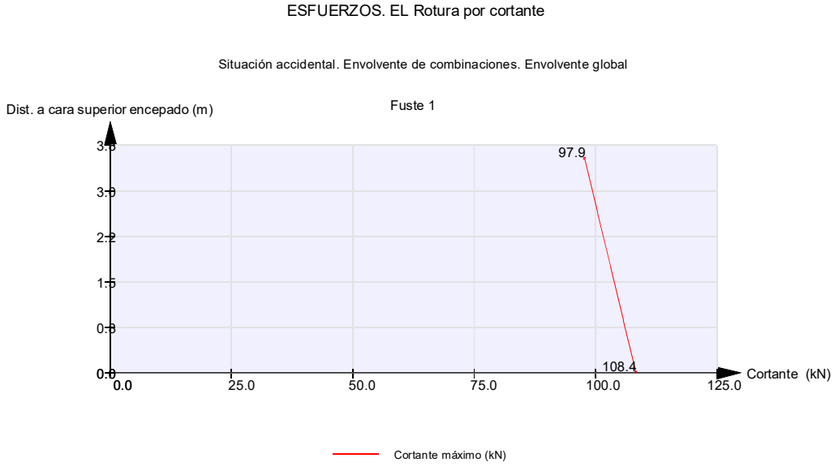
EL Rotura por cortante
Situación accidental
Envolvente de combinaciones
Envolvente global
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión



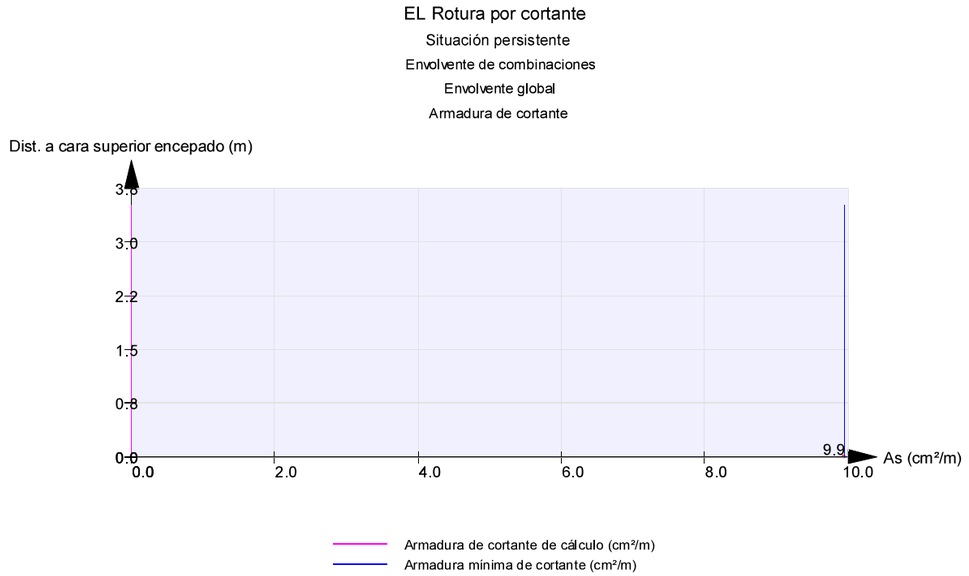
7.7.3. **Fustes**

7.7.3.1. *Esfuerzos de cálculo*



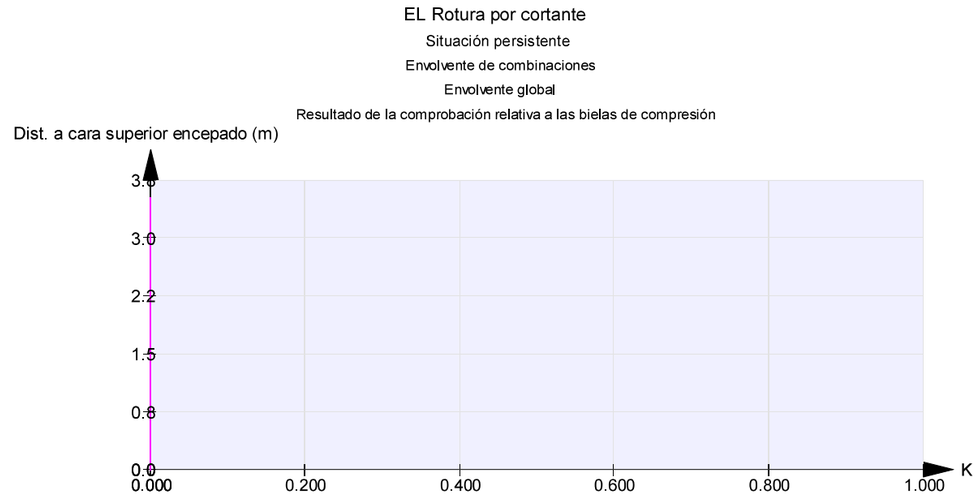


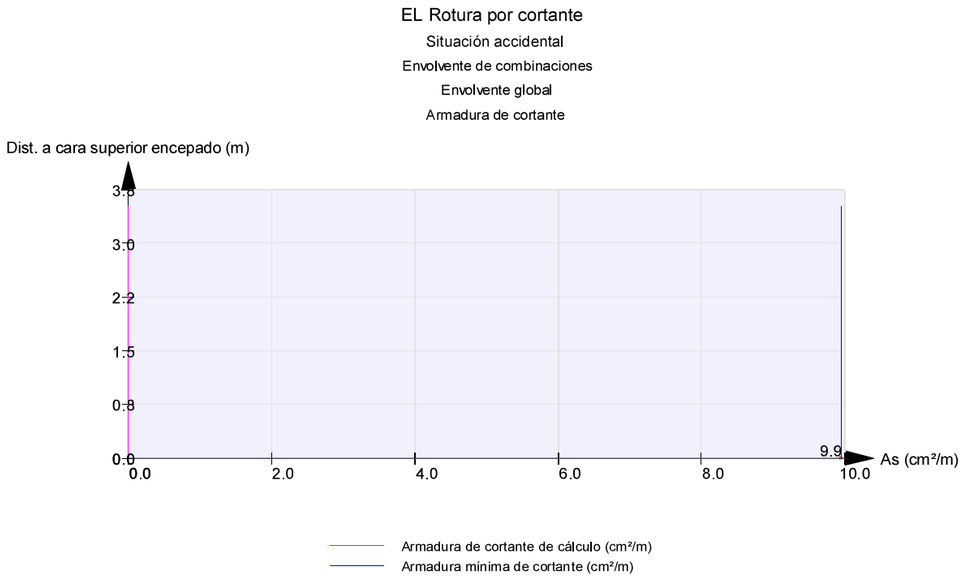
7.7.3.2. *Armaduras de cortante*



Comprobación de las bielas de compresión

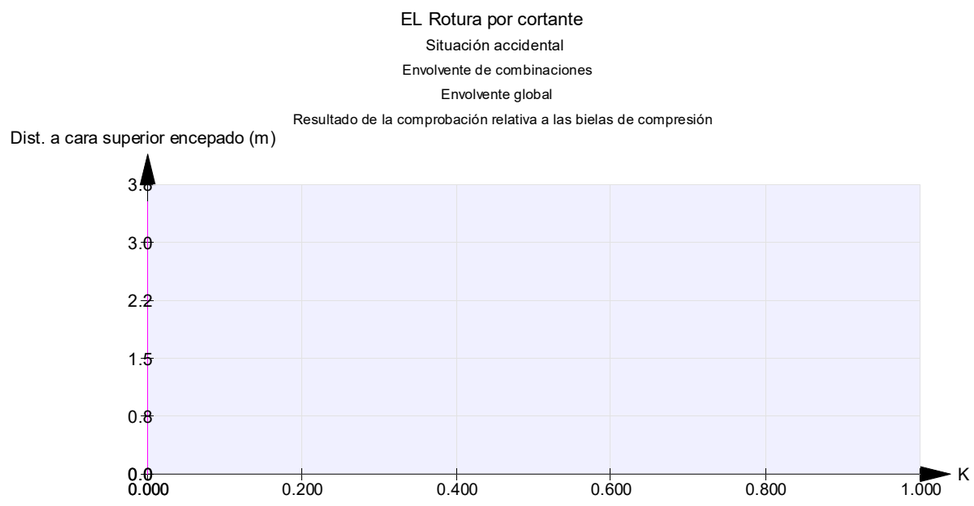
$K = V_{Ed} / V_{Rdmax}$





Comprobación de las bielas de compresión

$K = V_{Ed} / V_{Rdmax}$

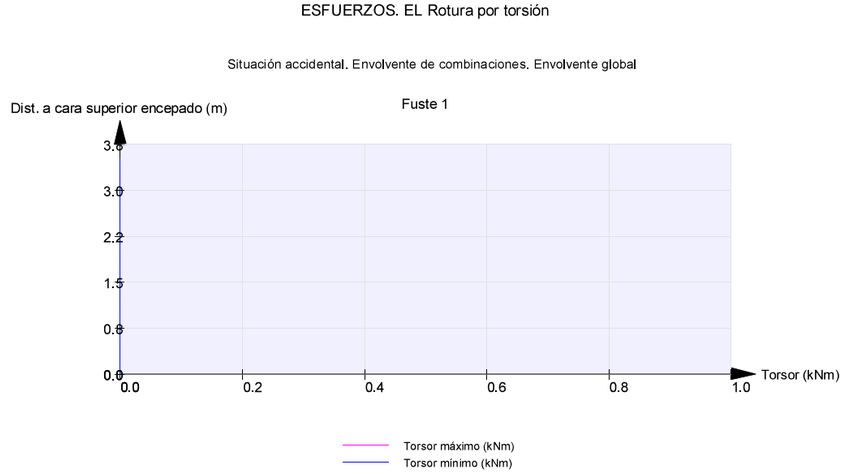


7.8. *Estado Límite de Torsión*

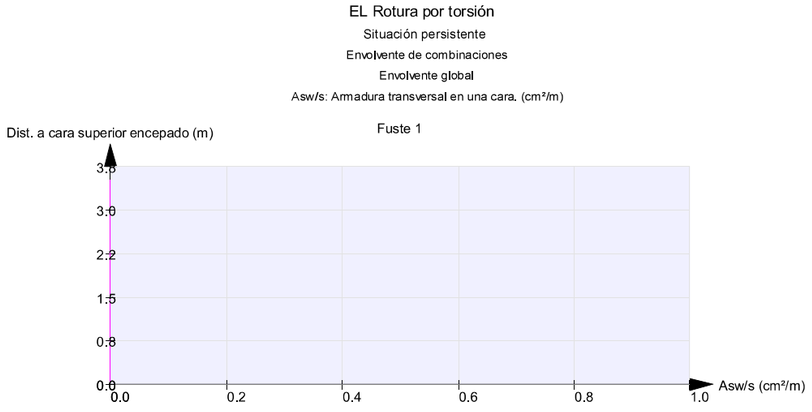
7.8.1. Fustes

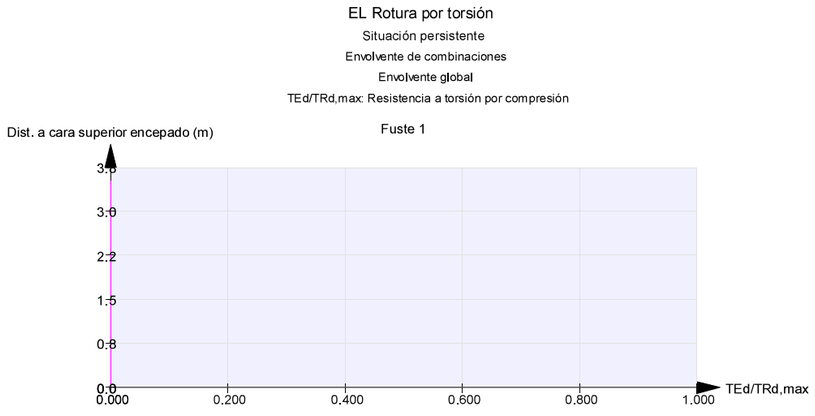
7.8.1.1. *Esfuerzos de cálculo*

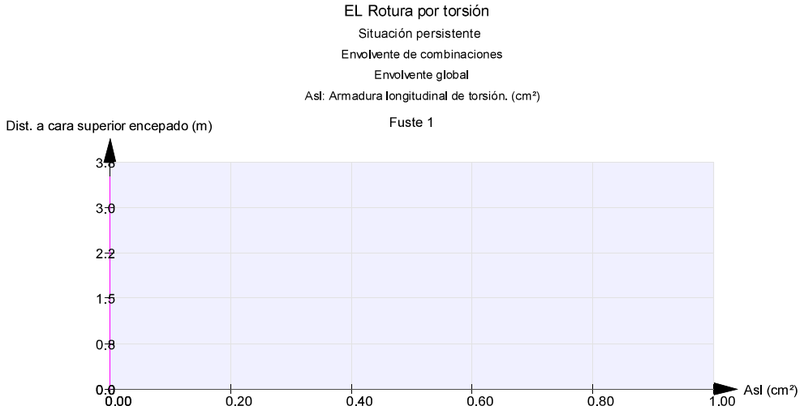


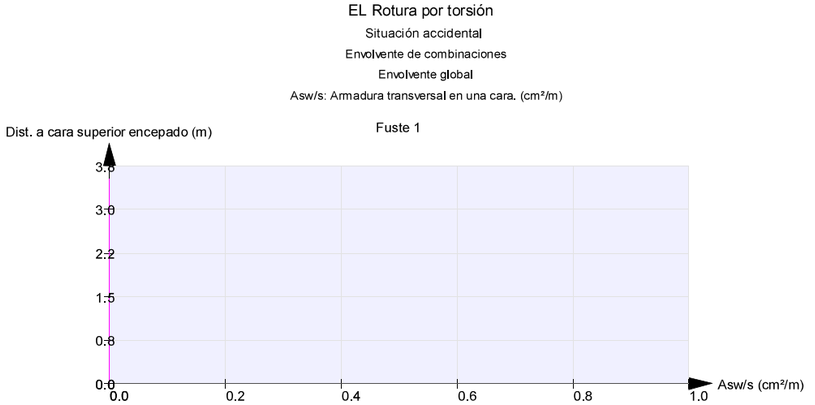


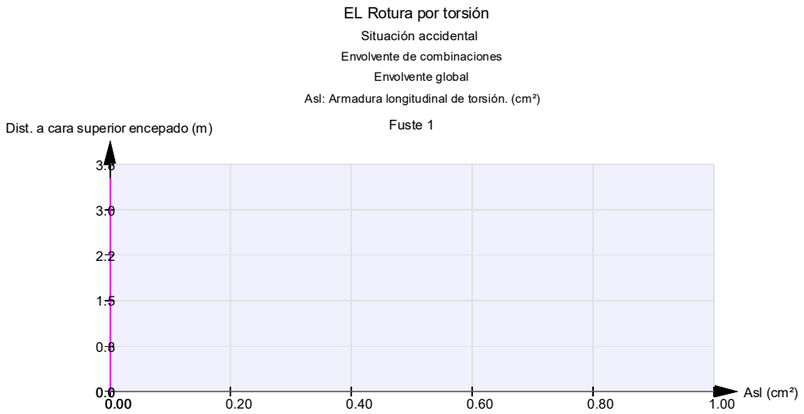
7.8.1.2. *Dimensionamiento de armaduras*

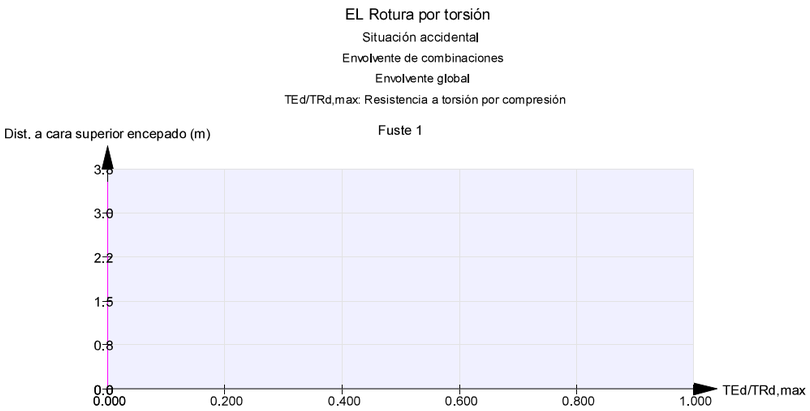








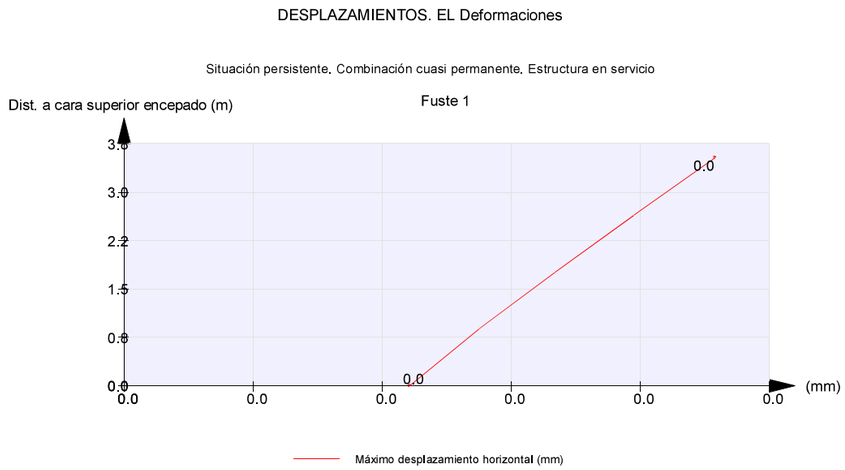


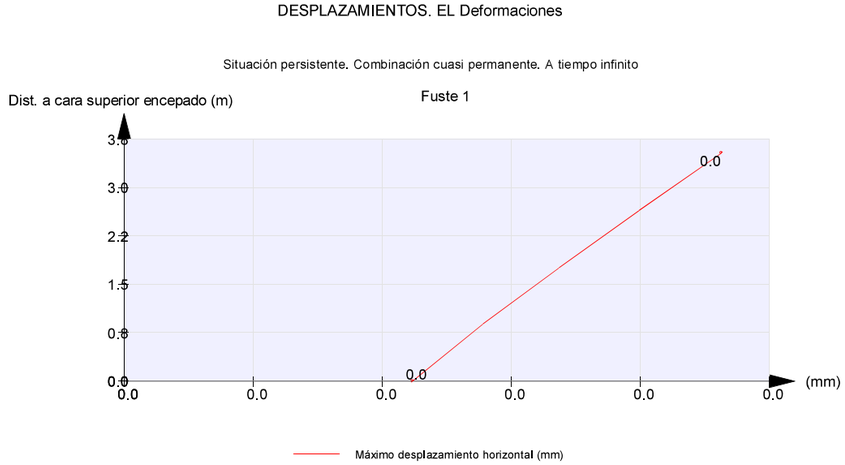


7.9. *Estado Límite de Deformaciones*

7.9.1. Fustes

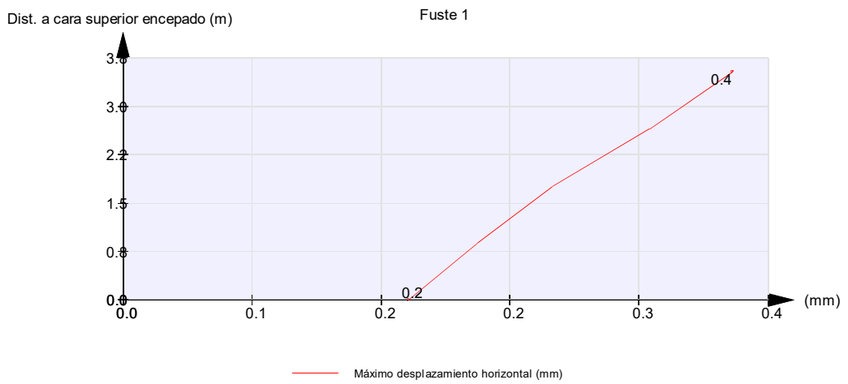
7.9.1.1. *Deformaciones*





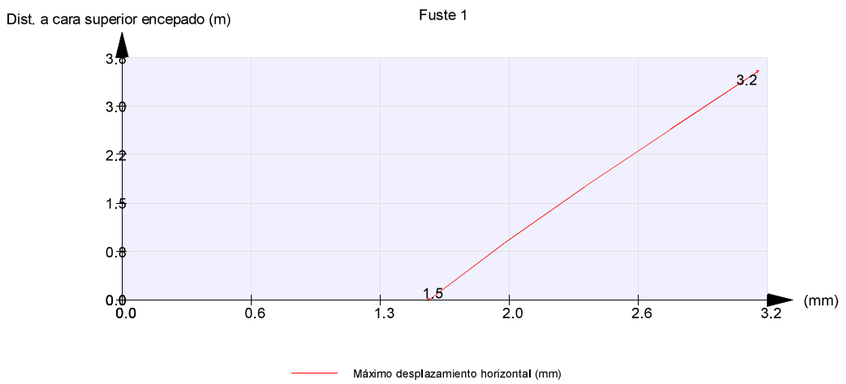
DESPLAZAMIENTOS. EL Deformaciones

Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio



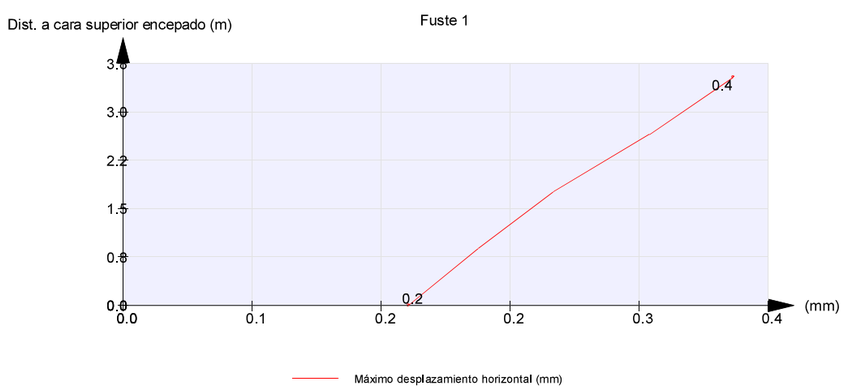
DESPLAZAMIENTOS. EL Deformaciones

Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio



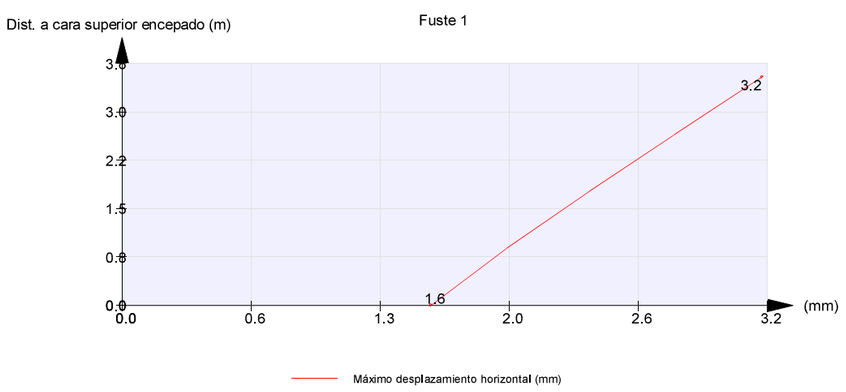
DESPLAZAMIENTOS. EL Deformaciones

Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito



DESPLAZAMIENTOS. EL Deformaciones

Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito



7.9.1.2. *Cálculo de E.L. de deformaciones*

Desplazamientos. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	0.0	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm

Desplazamientos. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	0.0	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm

Desplazamientos. Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	0.4	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm

Desplazamientos. Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	0.4	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm

Desplazamientos. Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	3.2	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm

Desplazamientos. Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	3.2	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4	mm

8. Análisis y dimensionamiento de los aparatos de apoyo y de la junta

8.1. *Verificaciones en los neoprenos*

Verificaciones a comprobar :

V1 : Deformación máxima de cizalla (5.3.3.3 EN-1337-3)
V2 : Deformación de diseño máxima (5.3.3 EN-1337-3)
V3 : Tensión en placas de refuerzo (5.3.3.5 / 5.3.3 EN-1337-3)
V4 : Estabilidad relativa a la rotación (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V5 : Estabilidad relativa a la torsión (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V6 : Estabilidad relativa al deslizamiento (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V7 : Compresión mínima (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)

Resumen de verificaciones por apoyos :

C. : Cumple la verificación
No pueden definirse neoprenos circulares
N.C. : No cumple la verificación

Eje	Fila	Nº	Neopreno	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Pila 1	1	1	ST-900x900x102	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Verificaciones por apoyos :

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 1

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.000	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.000	<=	1.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.000	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.000	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.000	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.000	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.000	<=	7.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.000	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.000	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.000	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	5.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.0	>=	0.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.0	>=	0.0	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.0	>=	0.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.0	>=	0.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.0	>=	0.0	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.00	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.00	<	40.25	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.00	<	86.11	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.00	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.00	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.00	<=	217.86	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.00	<=	217.86	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.00	<=	716.10	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.00	<=	217.86	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.00	<=	217.86	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.00	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.00	>=	3.00	Ap. pegado
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.00	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.00	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.00	>=	3.00	Ap. pegado

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 2

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.155	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.155	<=	1.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.003	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.151	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.151	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.256	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.256	<=	7.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	-0.800	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.248	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.248	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	5.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.1	>=	0.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.1	>=	0.0	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	1.2	>=	0.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.1	>=	0.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.1	>=	0.0	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.53	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.53	<	40.25	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	-5.97	<	86.11	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.46	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.46	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	34.94	<=	224.65	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	34.93	<=	224.60	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	1.89	<=	715.91	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	33.99	<=	223.24	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	34.02	<=	223.25	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.53	>=	3.00 Ap. pegado	
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.53	>=	3.00 Ap. pegado	
Pila1	1	1	ST-900x900x102	-5.97	>=	3.00 Ap. pegado	
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.46	>=	3.00 Ap. pegado	
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.46	>=	3.00 Ap. pegado	

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 3

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.205	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.205	<=	1.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.003	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.200	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.200	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.309	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.309	<=	7.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	-0.798	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.316	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.316	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	5.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.1	>=	0.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.1	>=	0.0	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.2	>=	0.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.1	>=	0.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.1	>=	0.0	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.63	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.63	<	40.25	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	-5.97	<	86.11	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.55	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.55	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	46.21	<=	225.06	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	46.20	<=	225.00	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	2.49	<=	715.86	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	44.95	<=	223.47	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	44.99	<=	223.49	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.63	>=	3.00 Ap. pegado	
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.63	>=	3.00 Ap. pegado	
Pila1	1	1	ST-900x900x102	-5.97	>=	3.00 Ap. pegado	
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.55	>=	3.00 Ap. pegado	
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.55	>=	3.00 Ap. pegado	

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 4

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.237	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.237	<=	1.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.003	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.232	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.233	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.984	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.984	<=	7.000	Cumple

Pila1	1	1	ST-900x900x102	-0.157	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.738	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.739	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	5.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.7	>=	0.2	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.7	>=	0.2	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.6	>=	0.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.7	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.7	>=	0.2	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.17	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.17	<	40.25	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.21	<	86.11	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	3.83	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	3.83	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	53.31	<=	280.53	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	53.29	<=	280.48	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	2.01	<=	715.91	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	52.28	<=	274.73	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	52.32	<=	274.72	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.17	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.17	>=	3.00	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.21	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.98	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.98	>=	3.00	Ap. pegado

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 5

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.883	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.883	<=	1.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.463	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.876	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.877	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.802	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.802	<=	7.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.765	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.406	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.049	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	5.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.3	>=	0.3	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.3	>=	0.3	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.9	>=	0.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.4	>=	0.2	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	14.27	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	14.27	<	40.25	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	7.71	<	86.11	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	13.68	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	13.68	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	198.58	<=	336.76	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	197.24	<=	362.60	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	337.36	<=	687.40	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	197.19	<=	376.58	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	197.22	<=	330.05	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.97	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.97	>=	3.00	Ap. pegado
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.25	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.91	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.91	>=	3.00	Ap. pegado

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 6

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.975	<=	1.000	Cumple

Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.975	<=	1.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.464	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.967	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.967	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.705	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.705	<=	7.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.763	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.711	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.340	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	5.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.4	>=	0.4	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.4	>=	0.4	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.9	>=	0.1	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.4	>=	0.4	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.4	>=	0.4	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	14.39	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	14.40	<	40.25	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	7.91	<	86.11	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	13.79	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	13.79	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	241.95	<=	325.89	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	241.93	<=	372.38	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	338.40	<=	690.27	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	240.04	<=	365.62	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	240.07	<=	319.07	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.92	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.92	>=	3.00	Ap. pegado
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.46	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.86	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.86	>=	3.00	Ap. pegado

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de servicio

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.603	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.603	<=	1.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.135	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.596	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.596	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.849	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.834	<=	7.000	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.029	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	1.193	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.196	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	5.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.4	>=	0.3	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.4	>=	0.4	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	0.4	>=	0.1	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.3	>=	0.3	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.3	>=	0.3	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.11	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.11	<	40.25	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	-0.05	<	86.11	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	3.96	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	3.95	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	135.70	<=	266.24	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	135.69	<=	268.42	Cumple
Pila1	1	1	ST-900x900x102	98.69	<=	705.58	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	134.02	<=	261.32	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	134.01	<=	261.41	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	3.00	>=	3.00	Ap. pegado
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	3.00	>=	3.00	Ap. pegado

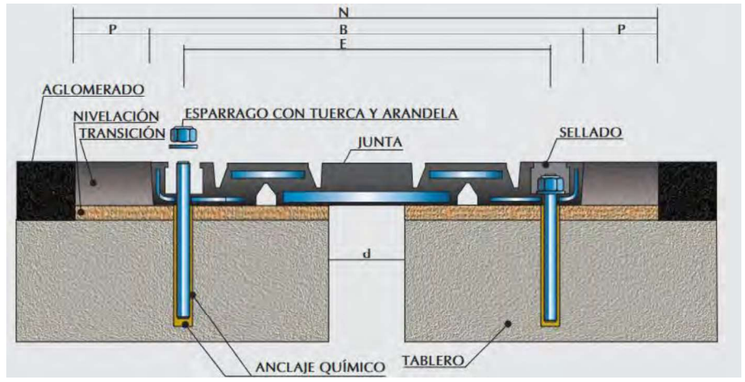
Pila1	1	1	ST-900x900x102	-1.23	>=	3.00 Ap. pegado
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.94	>=	3.00 Ap. pegado
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.94	>=	3.00 Ap. pegado

8.2. *Diseño de la junta*

Para el dimensionamiento de las juntas se debe tener en cuenta el movimiento total máximo de apertura y de cierre de esta:

Eje	Apoyo	Apertura Máxima (mm)	Cierre Máximo (mm)
1	1	65	-26
1	2	65	-26
1	1	65	-26
1	2	65	-26

Para unos valores de apertura máxima de 65 mm y de cierre máximo de 26 mm, se selecciona una junta tipo JNA-130 o similar, que tiene las siguientes características:



Modelo de Junta	Movimiento Admitido	Cotas (mm)															
		A	B	C	D	d a temperatura media	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	
JNA-100	100 mm	54	590	578	232	94	498	152	305	62	22	54	1829	11	790	100	Variable
JNA-130	130 mm	59	580	578	280	102	497	152	305	47	21	47	1829	23	780	100	Variable
JNA-160	160 mm	75	724	711	285	110	618	152	305	66	25	61	1829	14	924	100	Variable
JNA-230	230 mm	93	890	880	380	145	787	152	305	75	25	57	1829	13	1140	125	Variable
JNA-330	330 mm	127	1195	1186	510	200	1080	152	305	83	32	70	1220	15,5	1495	150	Variable

9. Muros pilotados

9.1. *Definición del proyecto*

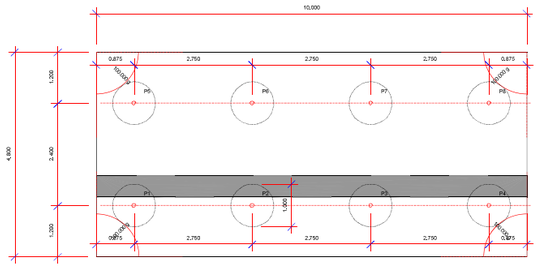
9.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1990 Anexo A2. Bases del diseño estructural. Aplicación para puentes. 2002
EN 1991-1-1. Acciones en estructuras. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas de uso en edificios. 2002
EN 1991-1-3. Acciones en estructuras. Nieve. 2003
EN 1991-1-4. Acciones en estructuras. Viento. 2005
EN 1991-1-5. Acciones en estructuras. Temperatura. 2003
EN 1991-1-6. Acciones en estructuras. Construcción. 2005
EN 1991-1-7. Acciones en estructuras. Acciones accidentales. 2006
EN 1991-2. Acciones en estructuras. Cargas de tráfico en puentes. 2003
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004
EN 1997-1. Geotécnica, reglas generales geotécnicas. 2004
EN 1998-1. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Terremoto, reglas generales. 2004
EN 1998-2. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Puentes. 2005
EN 1998-5. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos. 2004

9.1.2. Geometría

9.1.2.1. *Encepado y pilotes*

PLANTA DE ENCEPADO Y PILOTES

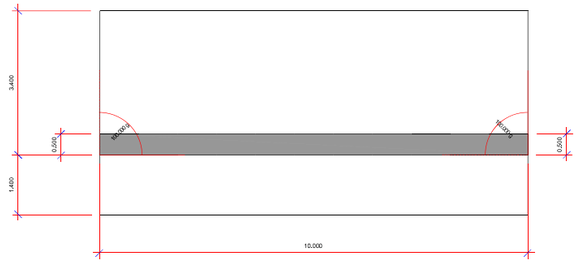


Canto del encepado	:	0.800	m
Cota de la cara superior del encepado	:	5.950	m
Espesor de la capa de nivelación	:	0.100	m

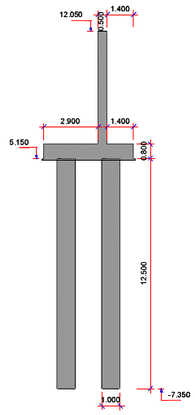
Geometría del pilote :

Longitud	:	12.500	m
Diámetro	:	1.000	m

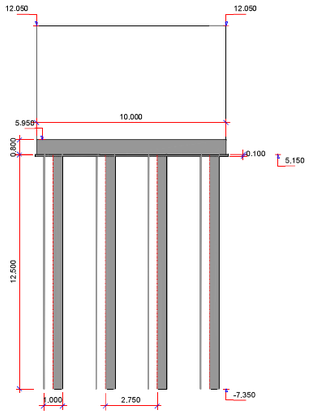
9.1.2.2. *Muro*

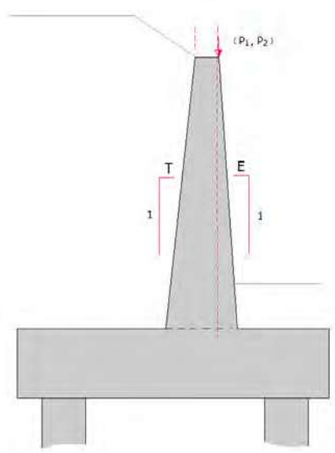


SECCIÓN DEL MURO



ALZADO

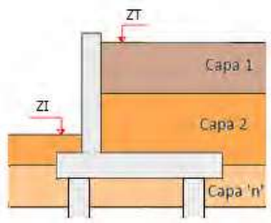




Lado	E (tanto por uno)	T (tanto por uno)
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

9.1.3. Terreno

Definición de las cotas del terreno



Junta	Cota terreno en puntera Z_I (m)	Cota terreno trasdós Z_T (m)
1	7.310	12.050
2	7.310	12.050

Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m^3)	Densidad saturada (kN/m^3)	Densidad seca (kN/m^3)
1	Qa3Qa1Qa1Qa2	Cohesivo	-4.370	20.0	21.0	19.0
2	Triàsic	Roca	-10000.000	22.0	23.0	21.0

Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (º)	Cohesión (kN/m^2)	Coef. balasto horiz. (kN/m^3)
1	Qa3Qa1Qa1Qa2	Cohesivo	25.0	15.0	19000
2	Triàsic	Roca	32.0	50.0	37000

Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

Capa	Nombre	Áng. roz. alzado-terreno (º)	Resist. Hund. Fuste (kN/m^2)	Resist. Hund. Punta (kN/m^2)	Resistencia Arranque (kN/m^2)
1	Qa3Qa1Qa1Qa2	16.7	24.0	150.0	16.8
2	Triàsic	21.3	30.0	4480.0	21.0

Coeficiente de balasto vertical : 70000 kN/m^3

9.1.4. Materiales

9.1.4.1. *Hormigón Alzado*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC-1

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

9.1.4.2. *Hormigón Encepado*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

9.1.4.3. *Hormigón Pilotes*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

9.1.4.4. *Hormigón Capa de nivelación*

Denominación: C10

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	10.0	MPa

9.1.4.5. *Acero de la armadura pasiva Alzado*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

9.1.4.6. *Acero de la armadura pasiva Encepado*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

9.1.4.7. *Acero de la armadura pasiva Pilotes*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

9.1.5. **Fisuración**

Alzado

Clase de exposición: XS1

Anchura de fisura admisible	:	0.20	mm

Encepado

Clase de exposición: XA1

Anchura de fisura admisible	:	0.20	mm

Pilotes

Clase de exposición: XA1

Anchura de fisura admisible	:	0.20	mm

9.1.6. Acciones

9.1.6.1. *Acciones permanentes*

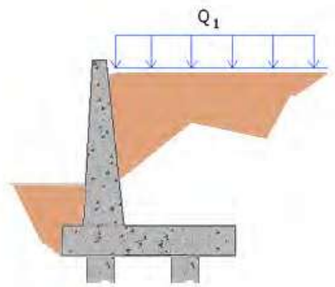
Terreno :

Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

9.1.6.2. *Acciones variables*

Sobrecarga en terraplén :

Sobrecarga uniforme en trasdós, Q_1 : 10.00 kN/m^2



9.1.6.3. *Acciones accidentales*

Sismo :

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR} : 0.392 m/s^2
Factor de importancia : 1.000

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ : : 5.00000 %

Valor mínimo del espectro reducido : 0.200

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L : 1.000
Sismo transversal, q_T : 1.000
Sismo vertical, q_V : 1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.500

Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.

Combinaciones de sismo :

$SI_1 = 1.0 \cdot SI_H + 0.3 \cdot SI_V$
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_H + 1.0 \cdot SI_V$

9.1.7. Seguridad

9.1.7.1. *Seguridad I*

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio estructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Acciones permanentes en coronación	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Empuje	1.00	1.00
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Acción vertical	1.00	1.00
Terreno. Cargas en faja. Empuje	1.00	1.00
Terreno. Cargas en faja. Acción vertical	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio estructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Acciones permanentes en coronación	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Empuje	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Acción vertical	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Terreno. Cargas en faja. Empuje	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Cargas en faja. Acción vertical	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio estructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Acciones permanentes en coronación	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Empuje	1.00	1.00
Terreno. Acciones permanentes en trasdós. Acción vertical	1.00	1.00
Terreno. Cargas en faja. Empuje	1.00	1.00
Terreno. Cargas en faja. Acción vertical	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Coronación.	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Coronación.	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Coronación.	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga uniforme (UDL)	0.40	0.40	0.00

ψ_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.200

9.1.7.2. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pilotes. Punta	1.00	1.25	1.10	1.00	1.60	1.00
Pilotes. Fuste	1.00	1.00	1.10	1.00	1.30	1.00
Pilotes. Total	1.00	1.15	1.10	1.00	1.50	1.00
Pilotes. Tracción	1.00	1.25	1.15	1.10	1.60	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	50 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	50 mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado	:	50 mm

Acciones

PP_E: Peso propio estructura
ET_T: Empuje del trasdós
PT: Peso propio de las tierras
SR_TER_H: Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje
SR_TER_V: Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical
SI: Sismo

Combinaciones de acciones

Estado límite: Estado límite geotécnico de servicio de asientos

Situación: Situación persistente. Combinación: Combinación cuasi permanente. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELS-GEO-CP-SV-HB1 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + ψ_2 SR_TER_H-ELS + ψ_2 SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-GEO-CP-SV = MPL-ELS-GEO-CP-SV-HB1

Situación: Situación persistente. Combinación: Combinación frecuente. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELS-GEO-FR-SV-HB1 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + ψ_1 SR_TER_H-ELS + ψ_1 SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-GEO-FR-SV-HB2 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + ψ_2 SR_TER_H-ELS + ψ_2 SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-GEO-FR-SV = MPL-ELS-GEO-FR-SV-HB1 ++ MPL-ELS-GEO-FR-SV-HB2

Situación: Situación persistente. Combinación: Combinación característica. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELS-GEO-CR-SV-HB1 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + SR_TER_H-ELS + SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-GEO-CR-SV-HB2 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + ψ_0 SR_TER_H-ELS + ψ_0 SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-GEO-CR-SV = MPL-ELS-GEO-CR-SV-HB1 ++ MPL-ELS-GEO-CR-SV-HB2

Estado límite: Estado límite geotécnico último de hundimiento de los pilotes

Situación: Situación persistente. Combinación: Enfoque 2. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-GEO-P-SV-HB1 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + SR_TER_H-ELUB + SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-GEO-P-SV-HB2 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + ψ_0 SR_TER_H-ELUB + ψ_0 SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-GEO-P-SV = MPL-ELU-GEO-P-SV-HB1 ++ MPL-ELU-GEO-P-SV-HB2

Situación: Situación accidental. Combinación: Combinación sísmica. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-GEO-A-S-SV-HB1 = PP_E-ELA + ET_T-ELA + PT-ELA + ψ_2 SR_TER_H-ELA + ψ_2 SR_TER_V-ELA + SI-ELA

A = -. M = M(ELA). R = -

MPL-ELU-GEO-A-S-SV = MPL-ELU-GEO-A-S-SV-HB1

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de fisuración

Situación: Situación persistente. Combinación: Combinación cuasi permanente. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELS-STR-CP-SV-HB1 = PP_E-ELS + ET_T-ELS + PT-ELS + ψ_2 SR_TER_H-ELS + ψ_2 SR_TER_V-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

MPL-ELS-STR-CP-SV = MPL-ELS-STR-CP-SV-HB1

Estado límite: Estado límite estructural último de rotura por flexión

Situación: Situación persistente. Combinación: Enfoque 2. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-STR-CR-SV-HB1 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + SR_TER_H-ELUB + SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-STR-CR-SV-HB2 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + ψ_0 SR_TER_H-ELUB + ψ_0 SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-STR-CR-SV = MPL-ELU-STR-CR-SV-HB1 ++ MPL-ELU-STR-CR-SV-HB2

Situación: Situación accidental. Combinación: Combinación sísmica. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-STR-A-S-SV-HB1 = PP_E-ELA + ET_T-ELA + PT-ELA + ψ_2 SR_TER_H-ELA + ψ_2 SR_TER_V-ELA + SI-ELA

A = -. M = M(ELA). R = -

MPL-ELU-STR-A-S-SV = MPL-ELU-STR-A-S-SV-HB1

Estado límite: Estado límite estructural último de rotura por cortante

Situación: Situación persistente. Combinación: Enfoque 2. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-STR-CR-SV-HB1 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + SR_TER_H-ELUB + SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-STR-CR-SV-HB2 = PP_E-ELUB + ET_T-ELUB + PT-ELUB + ψ_0 SR_TER_H-ELUB + ψ_0 SR_TER_V-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

MPL-ELU-STR-CR-SV = MPL-ELU-STR-CR-SV-HB1 ++ MPL-ELU-STR-CR-SV-HB2

Situación: Situación accidental. Combinación: Combinación sísmica. Instante: Estructura en servicio

MPL-ELU-STR-A-S-SV-HB1 = PP_E-ELA + ET_T-ELA + PT-ELA + ψ_2 SR_TER_H-ELA + ψ_2 SR_TER_V-ELA + SI-ELA

A = -. M = M(ELA). R = -

MPL-ELU-STR-A-S-SV = MPL-ELU-STR-A-S-SV-HB1

9.1.8. Armadura

9.1.8.1. *Recubrimientos geométricos*

Alzado	:	35	mm
Encepado	:	55	mm
Pilotes	:	65	mm

9.1.9. Configuración del cálculo

Método de distribución de tensiones uniforme (Método de la zapata equivalente)

El cálculo se realiza con una discretización de malla fina (adecuada para el cálculo definitivo de la estructura).

Los esfuerzos de cálculo se obtienen a partir de los esfuerzos del modelo de elementos finitos.

Se integran en una anchura de : 1.000 m

La verificación del cálculo a flexión de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

La verificación del cálculo a cortante de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

9.1.10. Modelo de cálculo

Para el cálculo del estribo se genera un modelo de elementos finitos.

Cada parte de la estructura se modeliza con placas discretizadas con elementos tipo TCCL1 (Elementos triangulares de lámina de Reissner-Mindlin, cuadrático en desplazamientos y giros, y lineal en desplazamientos de cortante).
Los pilotes se modelizan mediante elementos tipo barra.

Número de nodos de la estructura	:	2264
Número de elementos del tipo barra	:	112
Número de elementos del tipo lámina triangular TCCL1	:	1043

α: Ángulo interior mínimo de los elementos de la discretización
$L_{máx.}$: Longitud máxima de un lado del elemento TCCL1

Placa	α (º)	$L_{máx.}$ (m)
1	30.0	1.000
2	30.0	1.000
3	30.0	1.000

$L_{máx.}$: Longitud máxima de los elementos barra

Prisma	$L_{máx.}$ (m)
1	1.000
2	1.000
3	3.000
4	1.000
5	1.000
6	3.000
7	1.000
8	1.000
9	3.000
10	1.000
11	1.000
12	3.000
13	1.000
14	1.000
15	3.000
16	1.000
17	1.000
18	3.000
19	1.000
20	1.000
21	3.000
22	1.000
23	1.000
24	3.000

9.2. *Estado Límite de Hundimiento*

9.2.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Pilote más cargado : 3.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 6.375 m
Y : -0.200 m

Carga máxima, Q_d	:	1707.91	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	998.65	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3518.58	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.100	
Coeficiente de minoración punta	:	1.100	
Carga resistente, Q_R	:	4106.58	kN

Q_d = 1707.907 kN <= Q_R = 4106.575 kN -> Cumple

9.2.2. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más cargado : 3.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 6.375 m
Y : -0.200 m

Carga máxima, Q_d	:	1302.05	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	998.65	kN
Carga de hundimiento por punta	:	3518.58	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.000	
Coeficiente de minoración punta	:	1.000	
Carga resistente, Q_R	:	4517.23	kN

Q_d = 1302.055 kN <= Q_R = 4517.233 kN -> Cumple

9.3. *Estado Límite de Asientos*

9.3.1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Asiento máximo : 27.5 mm
Asiento admisible : 50.0 mm

9.3.2. Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Asiento máximo : 27.5 mm
Asiento admisible : 50.0 mm

9.3.3. Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Asiento máximo : 27.5 mm
Asiento admisible : 50.0 mm

9.4. *Estado Límite de Arranque de los Pilotes*

9.4.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 8.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 9.125 m
Y : 2.200 m

Carga mínima	:	582.42 kN
Carga de arranque	:	-699.05 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.150
Carga resistente, Q_R	:	-607.87 kN

Q_d = 582.423 kN >= Q_R = -607.874 kN -> Cumple

9.4.2. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 8.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 9.125 m
Y : 2.200 m

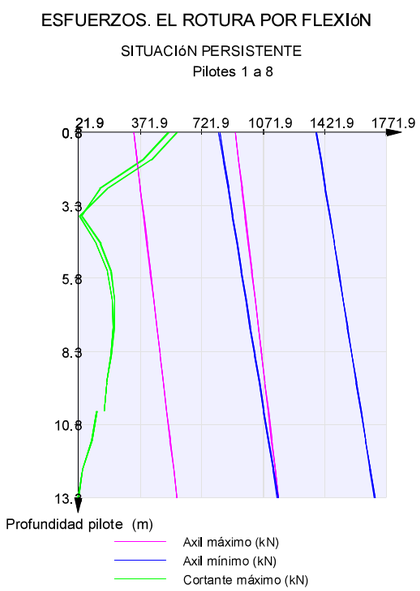
Carga mínima	:	647.26 kN
Carga de arranque	:	-699.05 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.000
Carga resistente, Q_R	:	-699.05 kN

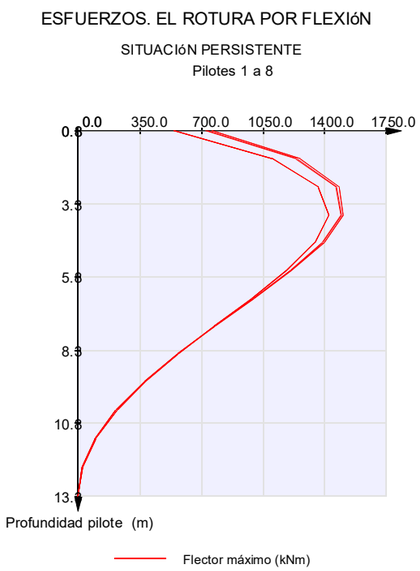
Q_d = 647.262 kN >= Q_R = -699.055 kN -> Cumple

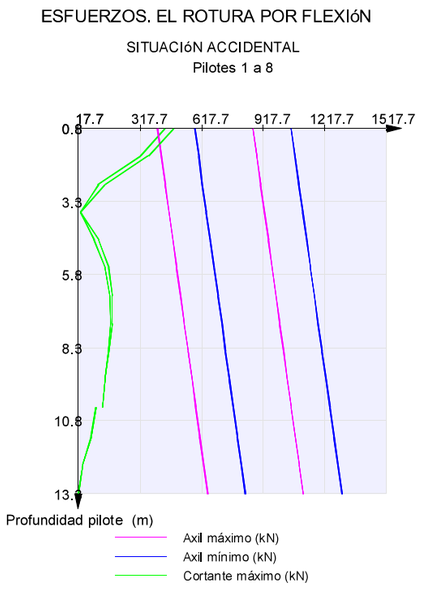
9.5. *Estado Límite de Flexión*

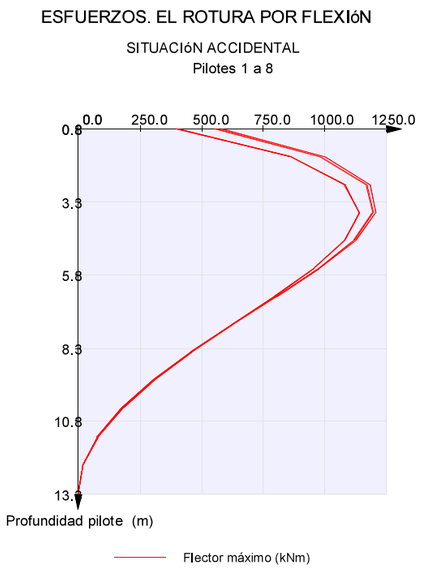
9.5.1. Pilotes

9.5.1.1. *Esfuerzos de cálculo*



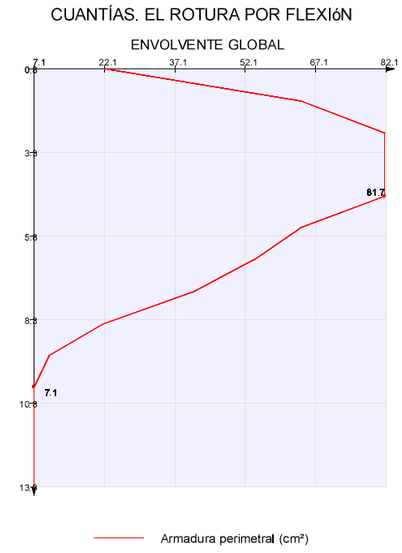




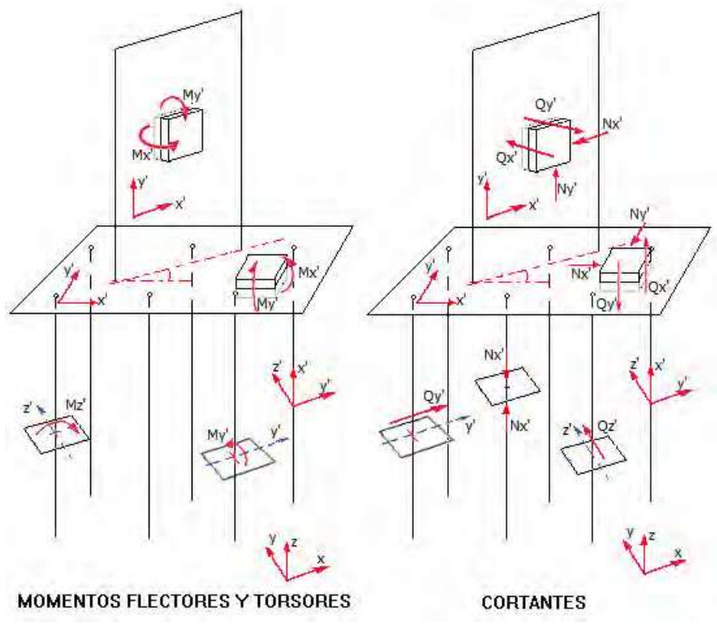


9.5.1.2. *Armaduras de cálculo*

9.5.2. Encepado



9.5.2.1. *Esfuerzos de cálculo*

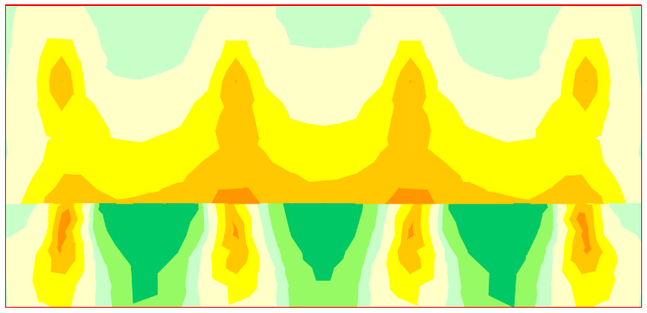


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Mx'. Valores mínimos

Zapata

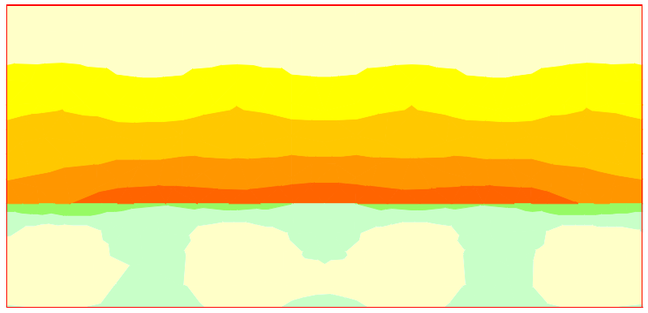


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

My'. Valores mínimos

Zapata

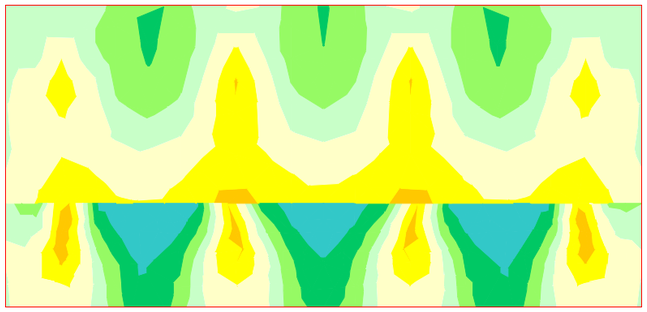


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Mx'. Valores máximos

Zapata

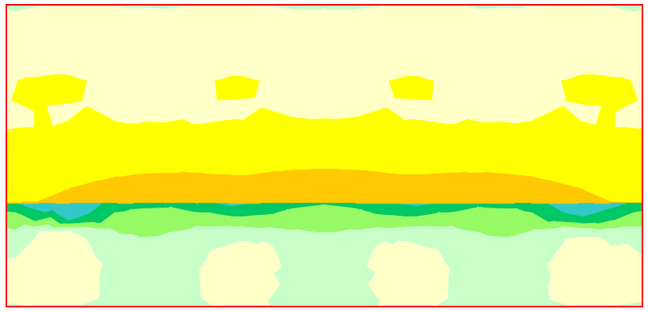


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

My'. Valores máximos

Zapata

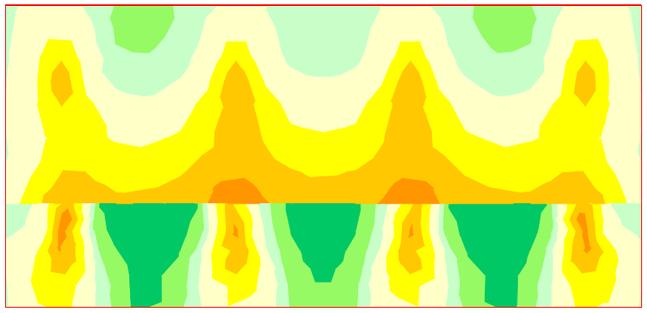


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Mx'. Valores mínimos

Zapata



31.49 a 47.23
15.74 a 31.49
0.00 a 15.74
-0.00 a 0.00
-29.49 a -0.00
-58.98 a -29.49
-88.47 a -58.98
-117.96 a -88.47

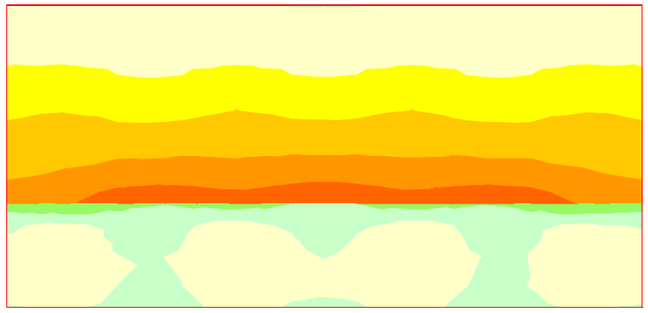
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

My'. Valores mínimos

Zapata



76.04 a 152.08
0.00 a 76.04
-0.00 a 0.00
-104.25 a -0.00
-208.50 a -104.25
-312.76 a -208.50
-417.01 a -312.76
-521.26 a -417.01

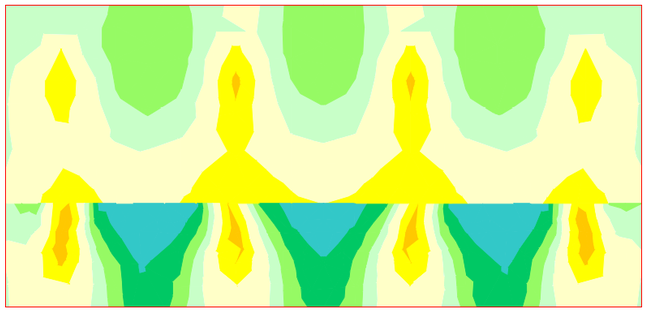
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Mx'. Valores máximos

Zapata



60.27 a 80.36
40.18 a 60.27
20.09 a 40.18
0.00 a 20.09
-0.00 a 0.00
-32.20 a -0.00
-64.40 a -32.20
-96.60 a -64.40

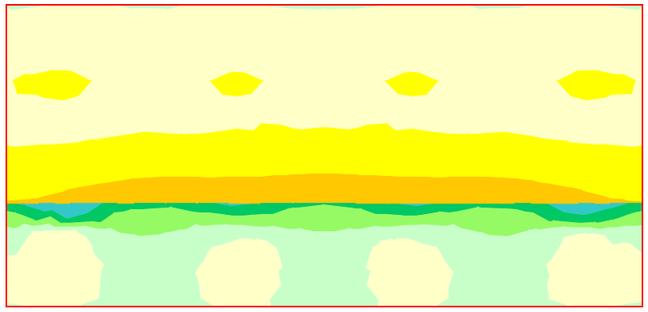
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

My'. Valores máximos

Zapata



286.87 a 382.50
191.25 a 286.87
95.62 a 191.25
0.00 a 95.62
-0.00 a 0.00
-96.15 a -0.00
-192.30 a -96.15
-288.45 a -192.30

Unidades: kNm/m

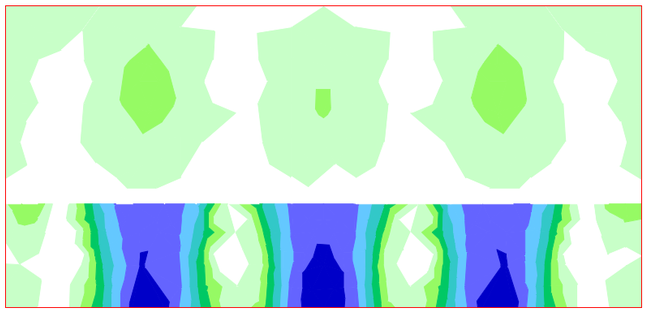
9.5.2.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara inferior

Zapata



4.2 a	5.0
3.5 a	4.2
2.8 a	3.5
2.1 a	2.8
1.4 a	2.1
0.7 a	1.4
0.0 a	0.7
-0.0 a	0.0

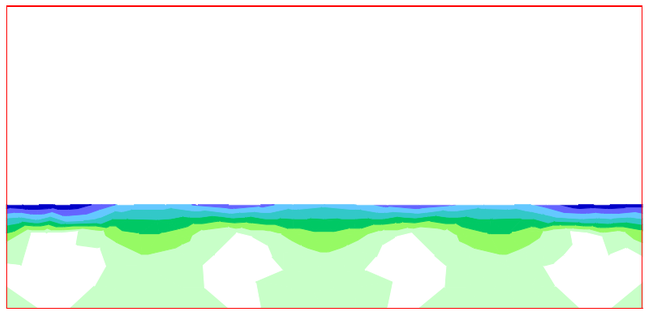
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura transversal en cara inferior

Zapata



9.2 a	10.7
7.7 a	9.2
6.1 a	7.7
4.6 a	6.1
3.1 a	4.6
1.5 a	3.1
0.0 a	1.5
-0.0 a	0.0

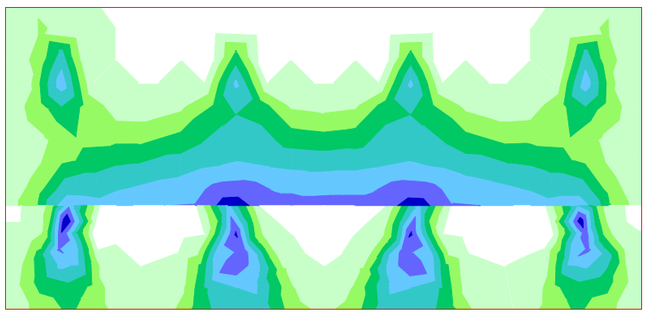
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara superior

Zapata



4.6 a	5.4
3.9 a	4.6
3.1 a	3.9
2.3 a	3.1
1.5 a	2.3
0.8 a	1.5
0.0 a	0.8
-0.0 a	0.0

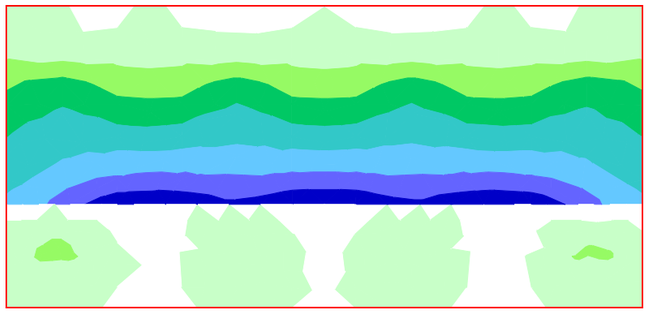
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura transversal en cara superior

Zapata

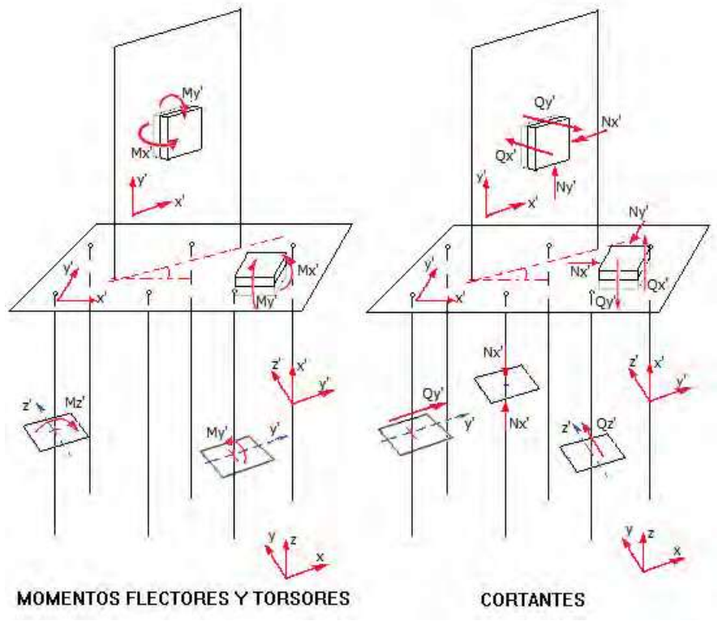


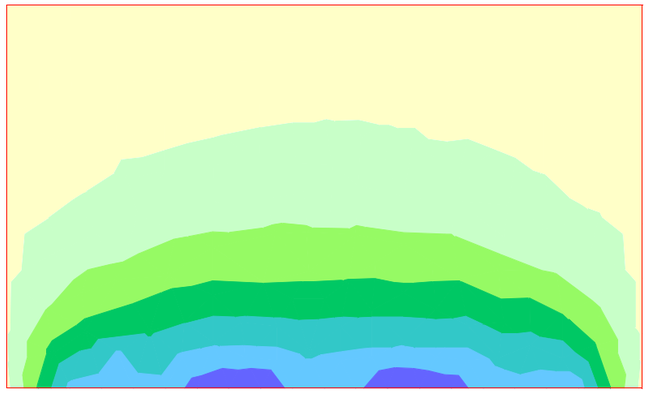
19.5 a	22.8
16.3 a	19.5
13.0 a	16.3
9.8 a	13.0
6.5 a	9.8
3.3 a	6.5
0.0 a	3.3
-0.0 a	0.0

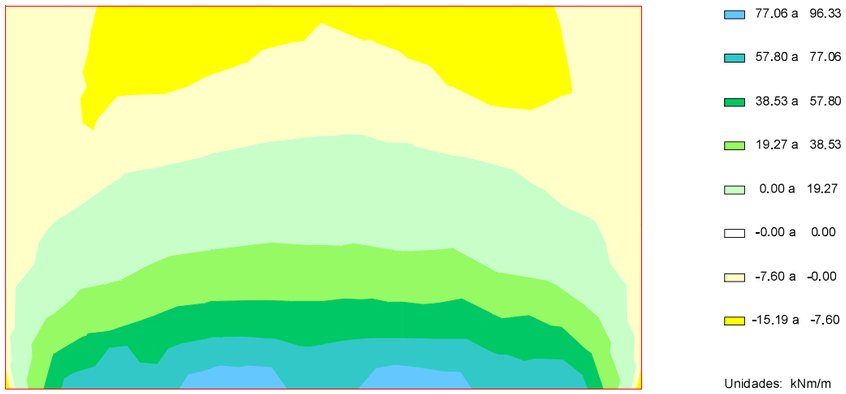
Unidades: cm²/m

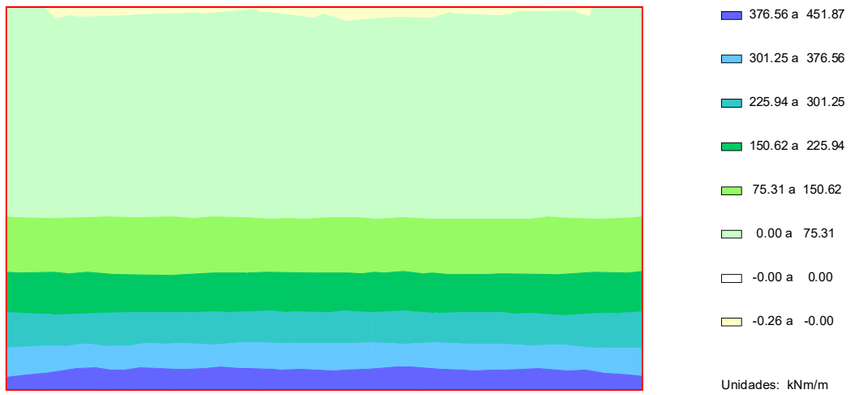
9.5.3. **Muro frontal**

9.5.3.1. *Esfuerzos de cálculo*







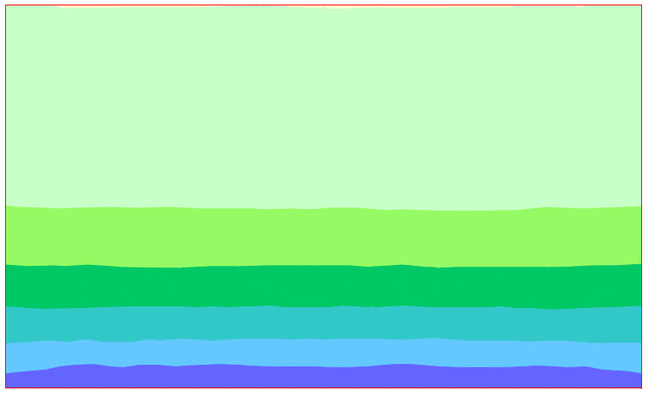


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

My'. Valores máximos

Muro frontal

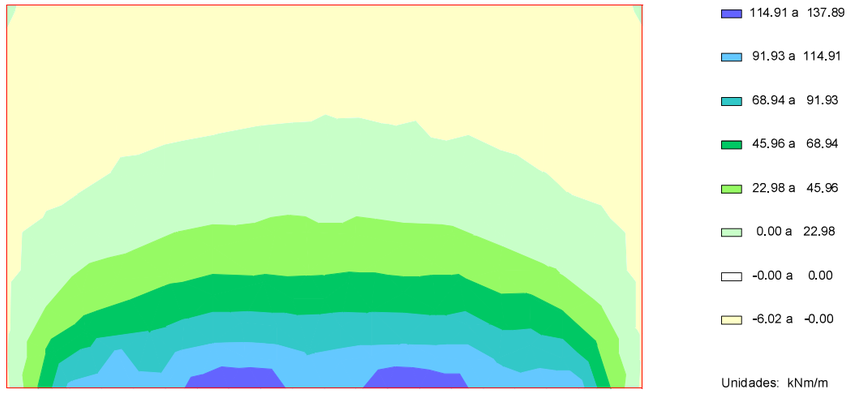


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Mx'. Valores máximos

Muro frontal

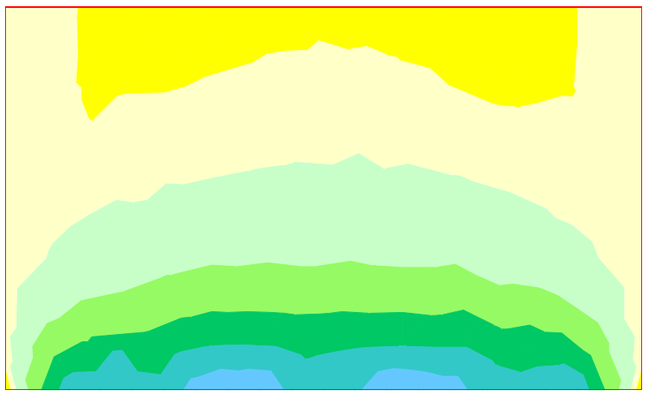


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Mx'. Valores mínimos

Muro frontal

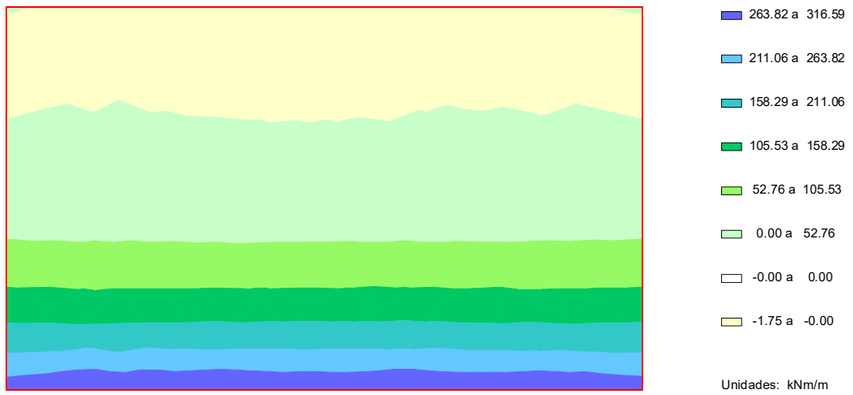


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

My'. Valores mínimos

Muro frontal

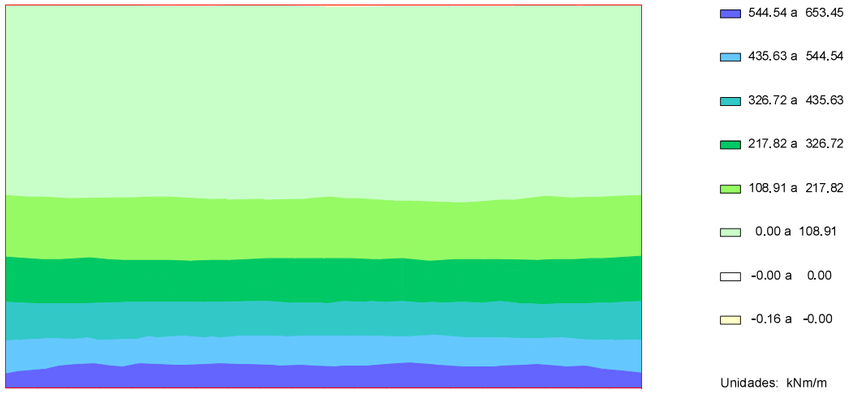


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

My'. Valores máximos

Muro frontal

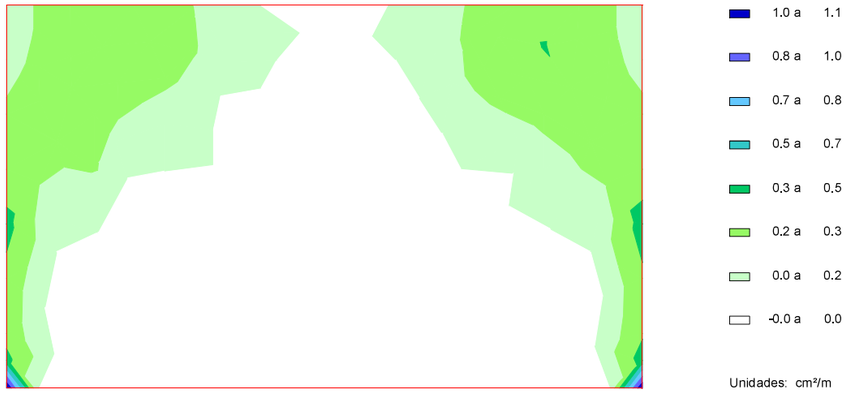


CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara exterior

Muro frontal



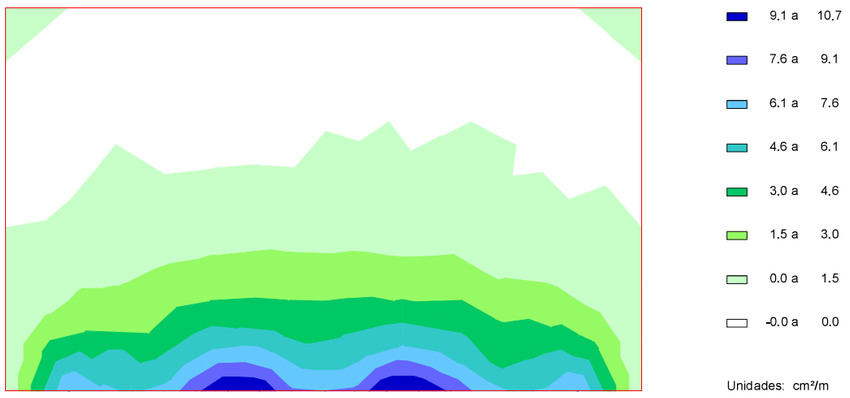
9.5.3.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara interior

Muro frontal

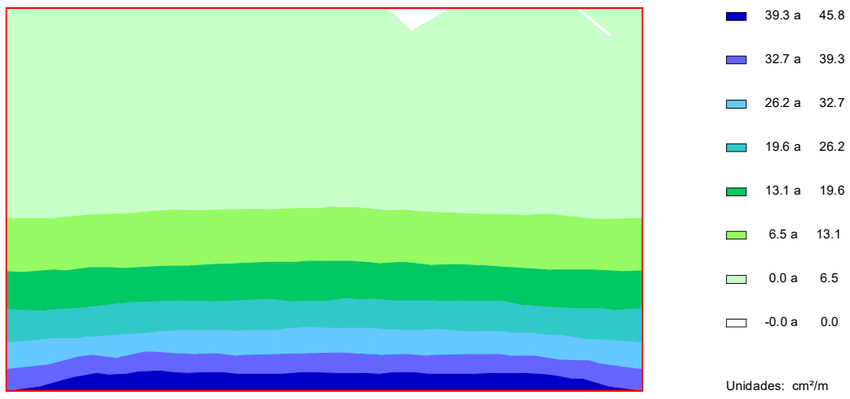


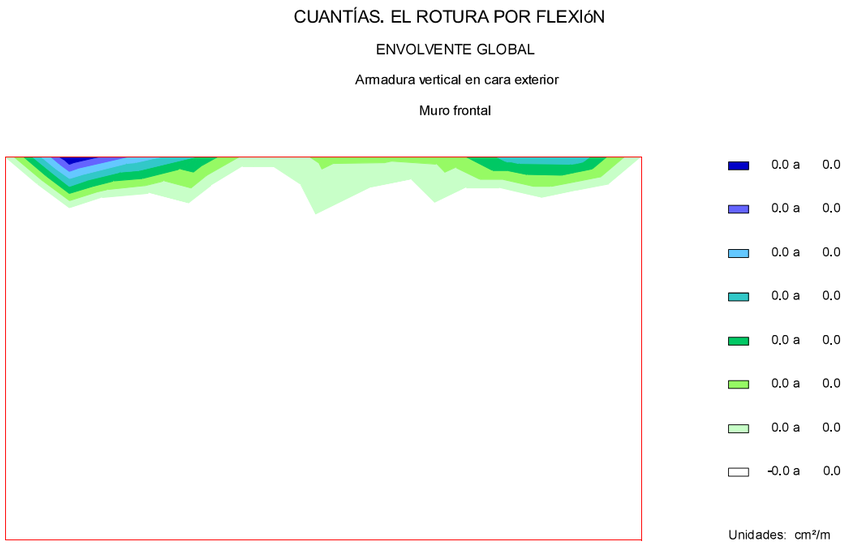
CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

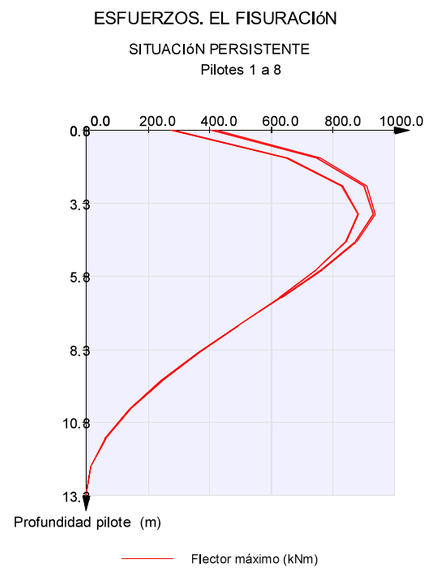
ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara interior

Muro frontal



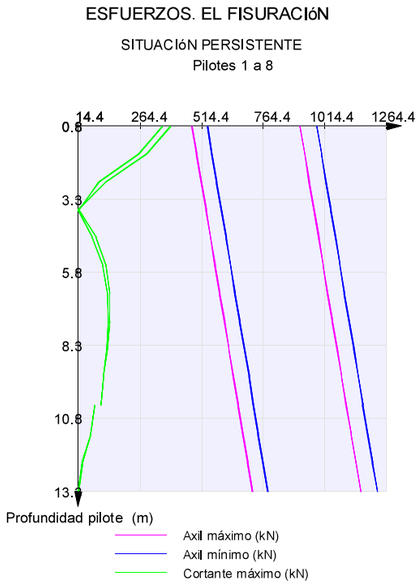




9.6. *Estado Límite de Fisuración*

9.6.1. Pilotes

9.6.1.1. *Esfuerzos de cálculo*



9.6.1.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Pilotes

Capa	Recubrimiento mecánico (m)
1	0.095

Zona A

En los pilotes pueden llegar a disponer 1 o 2 capas de armaduras longitudinales

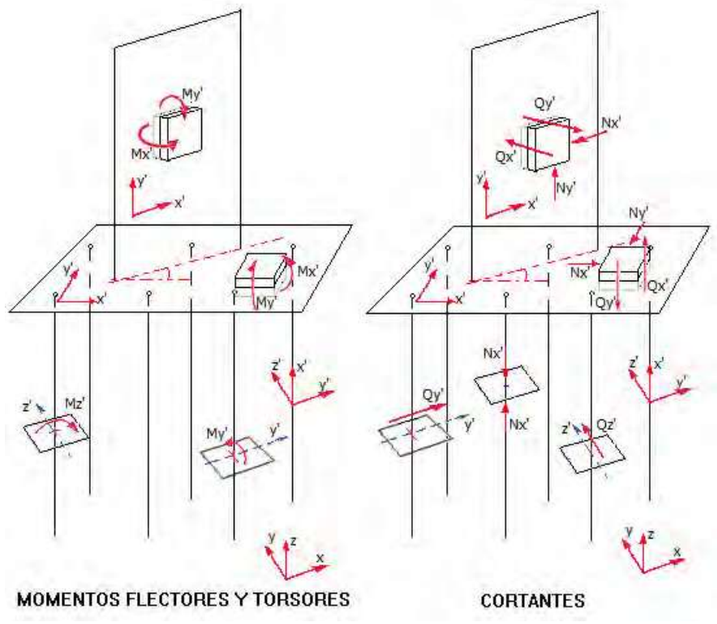
Zona A: zona donde existe una posición de armado (capa 1 o 2)
Zona B: zona donde existen dos posiciones de armado (capas 1, 2)

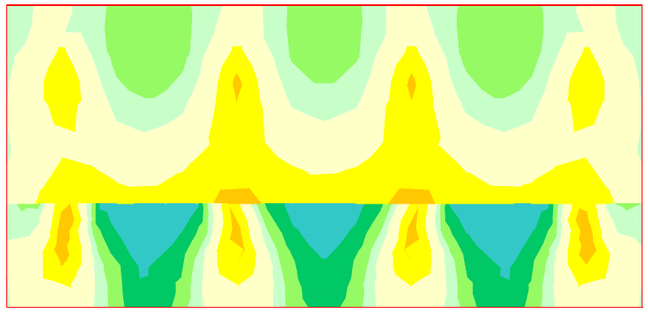
w_k : Abertura de fisura
w_{adm} : Abertura admisible

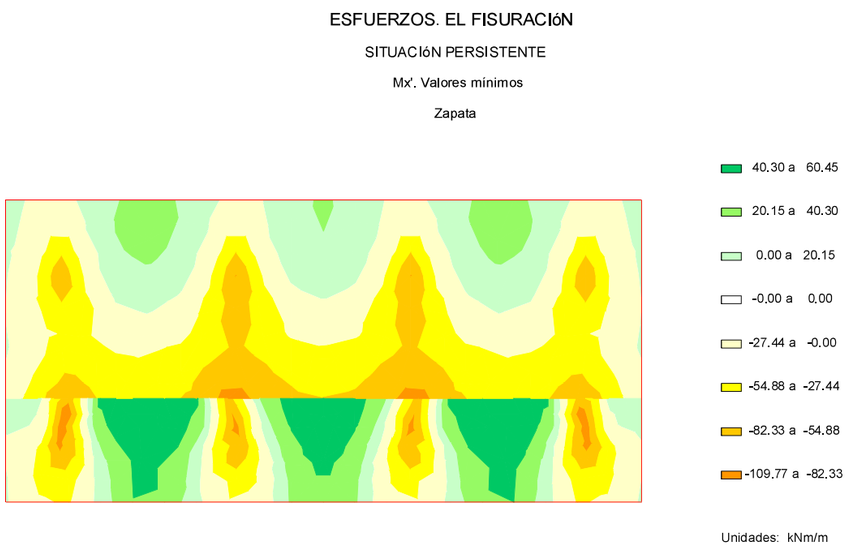
Hipótesis	Axil (kN)	Flector (kNm)	Arm. dispuesta	w_k (mm)	w_{adm} (mm)	Cumple
1	474.8	280.5	26 Ø32 a 0.100 m	0.00	0.20	Sí
2	1229.0	0.0	26 Ø32 a 0.100 m	0.00	0.20	Sí
3	1009.5	937.0	26 Ø32 a 0.100 m	0.17	0.20	Sí

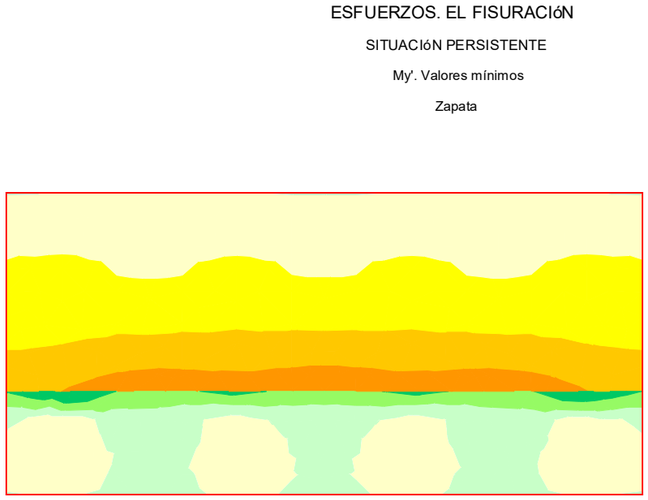
9.6.2. Encepado

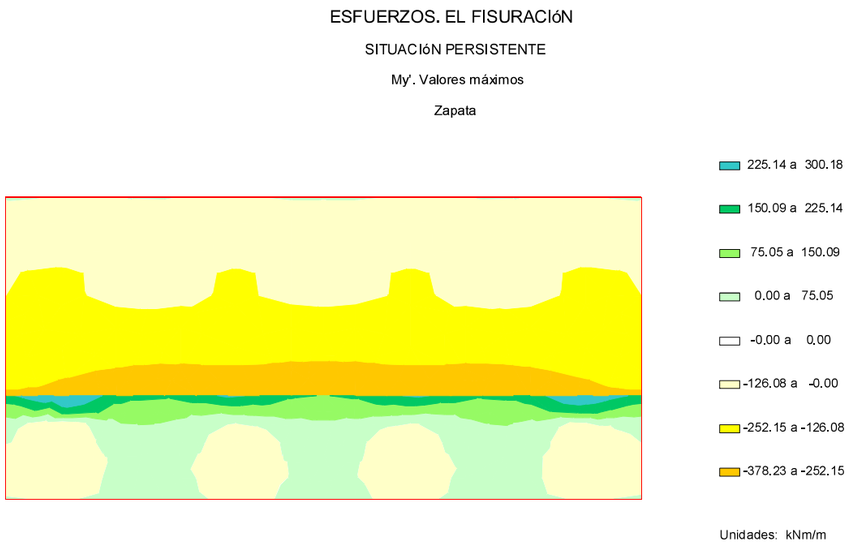
9.6.2.1. *Esfuerzos de cálculo*











9.6.2.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Encepado. Armadura transversal inferior principal.

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.800	11.07	22.77	Ø16 a 0.100 m	-128.3	-158.2	0.00	0.20
2	1.000	0.800	11.07	22.77	Ø16 a 0.100 m	297.8	199.1	0.09	0.20
3	1.000	0.800	11.07	22.77	Ø16 a 0.100 m	275.7	300.2	0.18	0.20
4	1.000	0.800	11.07	22.77	Ø16 a 0.100 m	275.7	300.2	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Encepado. Armadura longitudinal inferior.

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø20 a 0.200 m	-160.5	41.9	0.18	0.20
2	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø20 a 0.200 m	171.2	26.3	0.00	0.20
3	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø20 a 0.200 m	-54.2	67.7	0.16	0.20
4	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø20 a 0.200 m	-54.2	67.7	0.16	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Encepado. Armadura transversal superior principal.

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.800	11.07	22.77	Ø25 a 0.100 m	-128.4	-163.6	0.06	0.20
2	1.000	0.800	11.07	22.77	Ø25 a 0.100 m	297.8	199.1	0.00	0.20
3	1.000	0.800	11.07	22.77	Ø25 a 0.100 m	-113.1	-426.5	0.15	0.20
4	1.000	0.800	11.07	22.77	Ø25 a 0.100 m	-113.1	-426.5	0.15	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Encepado. Armadura longitudinal superior.

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø16 a 0.125 m	-160.5	41.9	0.02	0.20
2	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø16 a 0.125 m	171.2	26.3	0.00	0.20
3	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø16 a 0.125 m	-21.9	-109.8	0.18	0.20
4	1.000	0.800	10.77	10.77	Ø16 a 0.125 m	-21.9	-109.8	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

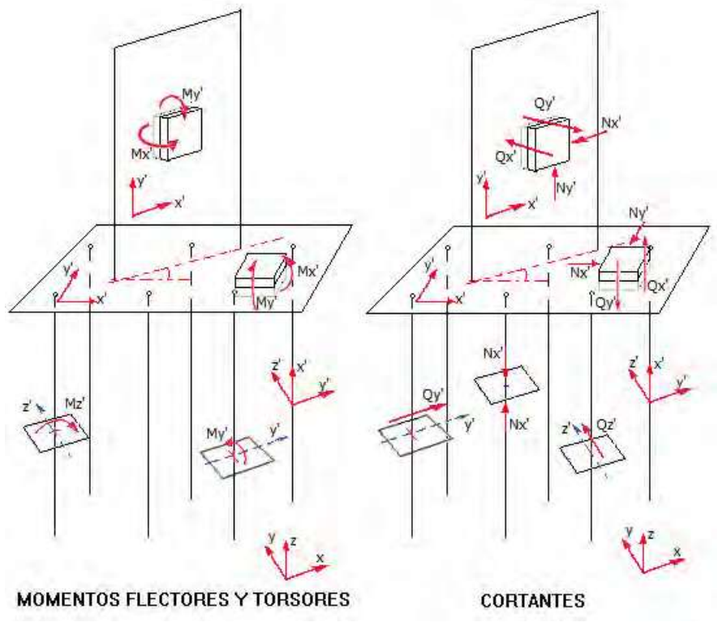
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

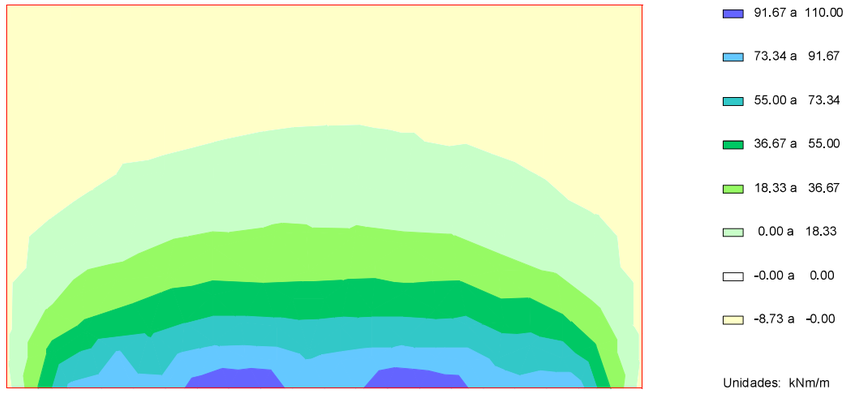
El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

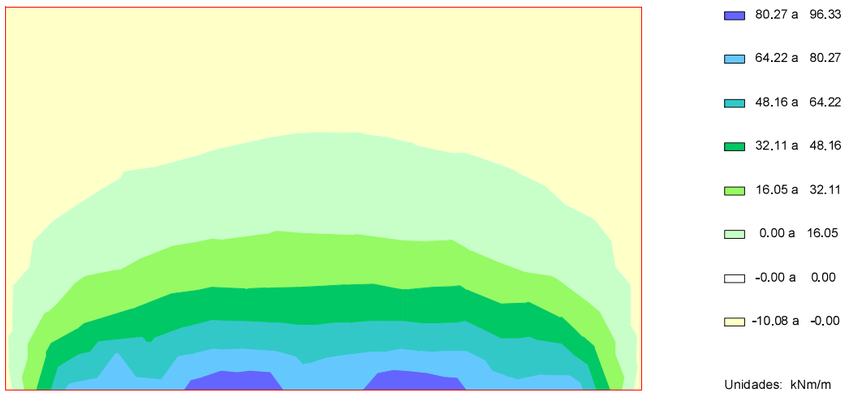
Si cumple.

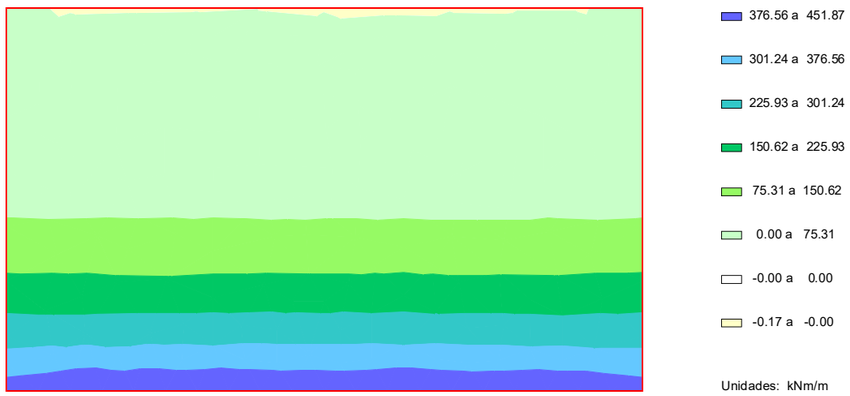
9.6.3. **Muro frontal**

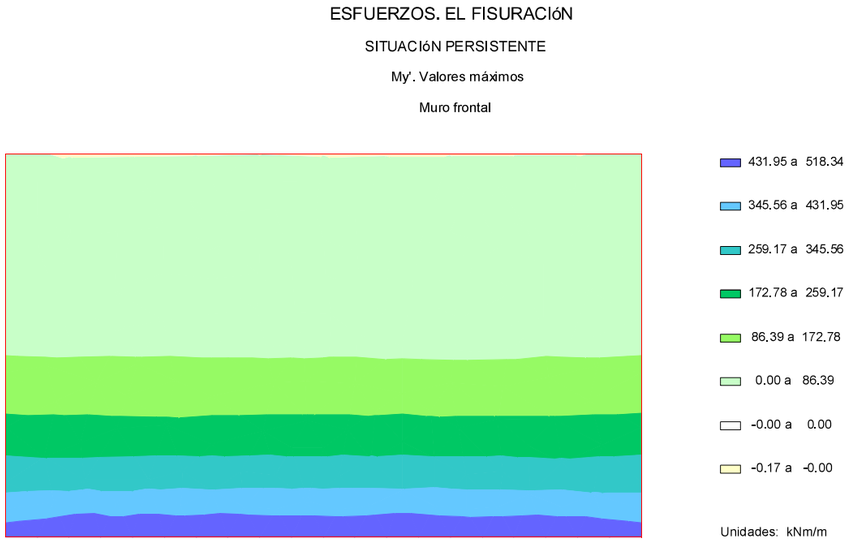
9.6.3.1. *Esfuerzos de cálculo*











9.6.3.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Alzado. Armadura vertical en cara exterior principal .

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	45.83	6.55	Ø16 a 0.300 m	-41.2	438.7	0.00	0.20
2	1.000	0.500	45.83	6.55	Ø16 a 0.300 m	292.7	477.3	0.00	0.20
3	1.000	0.500	45.83	6.55	Ø16 a 0.300 m	-0.3	-0.2	0.00	0.20
4	1.000	0.500	45.83	6.55	Ø16 a 0.300 m	-0.3	-0.2	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Si cumple.

Alzado. Armadura horizontal en cara exterior muro, zona inferior.

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	10.66	6.85	Ø12 a 0.150 m	-133.9	106.9	0.00	0.20
2	1.000	0.500	10.66	6.85	Ø12 a 0.150 m	87.3	69.6	0.00	0.20
3	1.000	0.500	10.66	6.85	Ø12 a 0.150 m	-20.6	-10.1	0.06	0.20
4	1.000	0.500	10.66	6.85	Ø12 a 0.150 m	-20.6	-10.1	0.06	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Si cumple.

Alzado. Armadura horizontal en trasdós, zona inferior.

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	10.66	6.85	Ø16 a 0.125 m	-133.9	106.9	0.18	0.20
2	1.000	0.500	10.66	6.85	Ø16 a 0.125 m	87.3	69.6	0.07	0.20
3	1.000	0.500	10.66	6.85	Ø16 a 0.125 m	-115.0	110.0	0.18	0.20
4	1.000	0.500	10.66	6.85	Ø16 a 0.125 m	-111.9	110.0	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Si cumple.

Alzado. Armadura vertical en trasdós principal.

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	45.83	6.55	Ø32 a 0.125 m	-41.2	438.7	0.17	0.20
2	1.000	0.500	45.83	6.55	Ø32 a 0.125 m	292.7	477.3	0.15	0.20
3	1.000	0.500	45.83	6.55	Ø32 a 0.125 m	79.1	518.3	0.19	0.20
4	1.000	0.500	45.83	6.55	Ø32 a 0.125 m	80.2	518.3	0.19	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

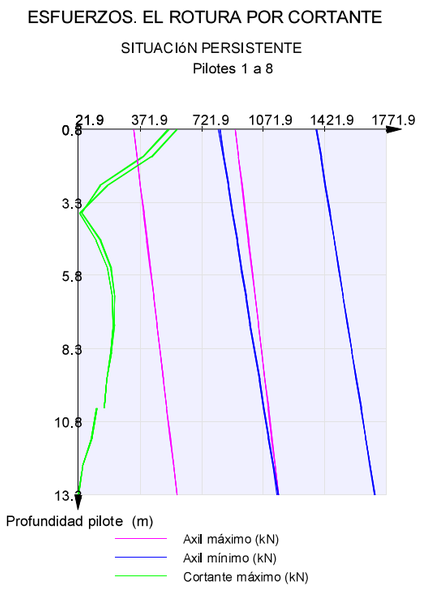
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

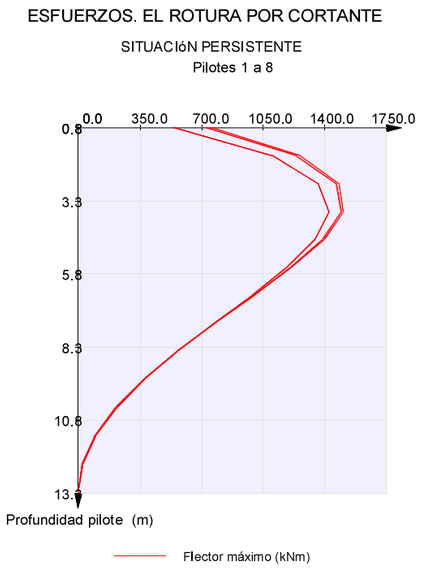
Si cumple.

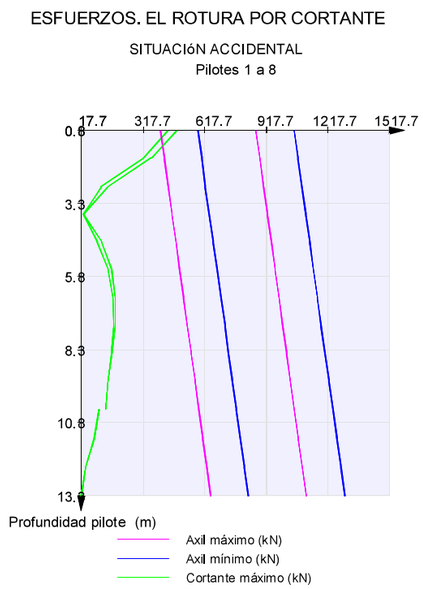
9.7. *Estado Límite de Cortante*

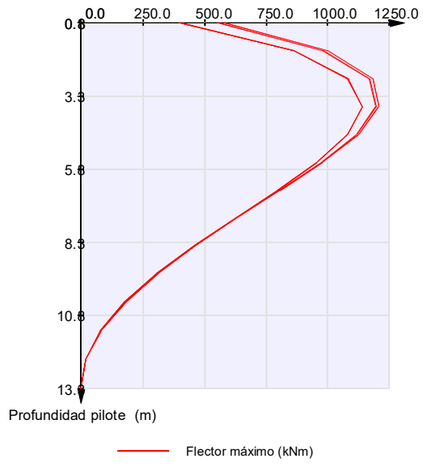
9.7.1. **Pilotes**

9.7.1.1. *Esfuerzos de cálculo*



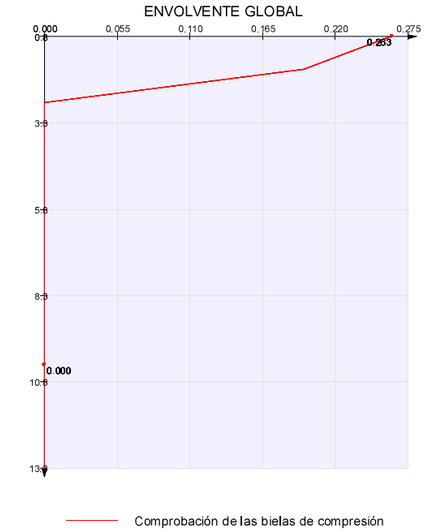






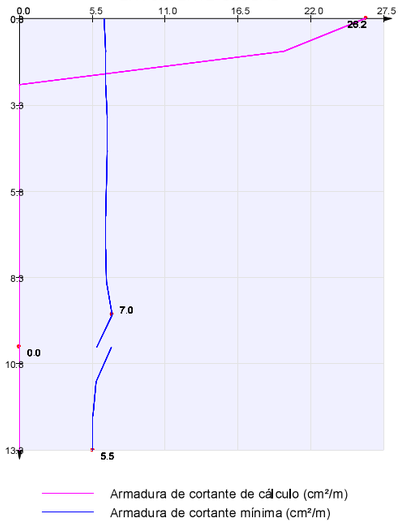
9.7.1.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

COMPROBACIÓN DE LAS BIELAS DE COMPRESIÓN



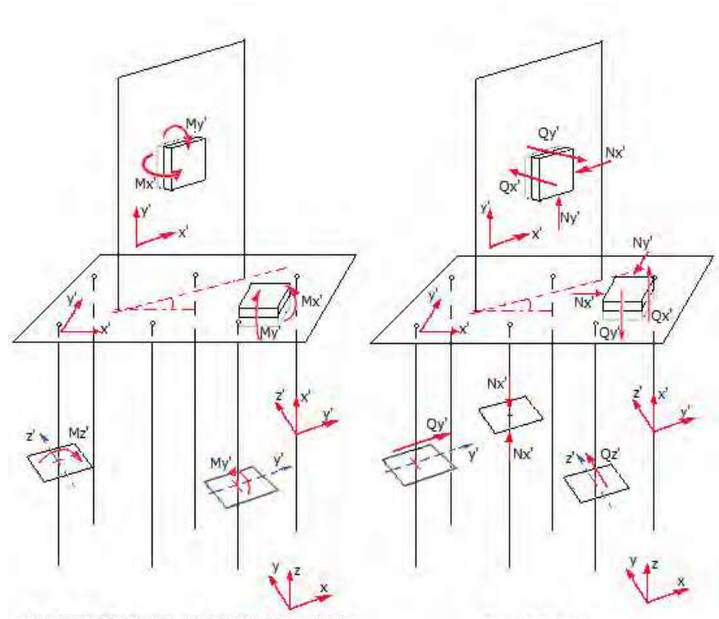
9.7.1.3. *Armaduras de cortante*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE



9.7.2. **Encepado**

9.7.2.1. *Esfuerzos de cálculo*

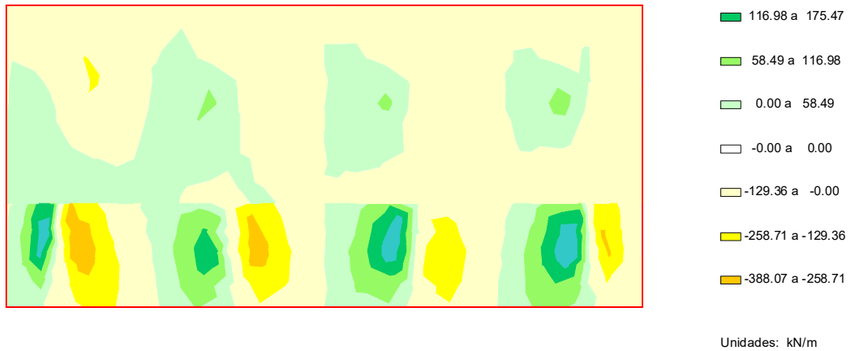


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qx'. Valores mínimos

Zapata

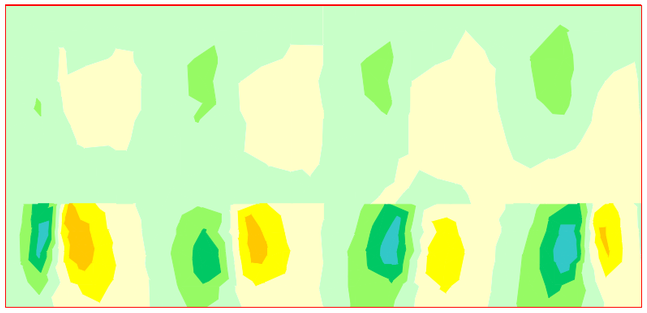


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qx'. Valores máximos

Zapata



274.22 a 365.62
182.81 a 274.22
91.41 a 182.81
0.00 a 91.41
-0.00 a 0.00
-82.93 a -0.00
-165.85 a -82.93
-248.78 a -165.85

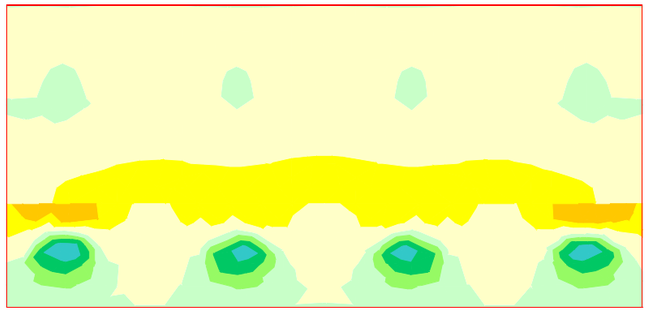
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qy'. Valores máximos

Zapata



223.43 a 297.90
148.95 a 223.43
74.48 a 148.95
0.00 a 74.48
-0.00 a 0.00
-165.11 a -0.00
-330.23 a -165.11
-495.34 a -330.23

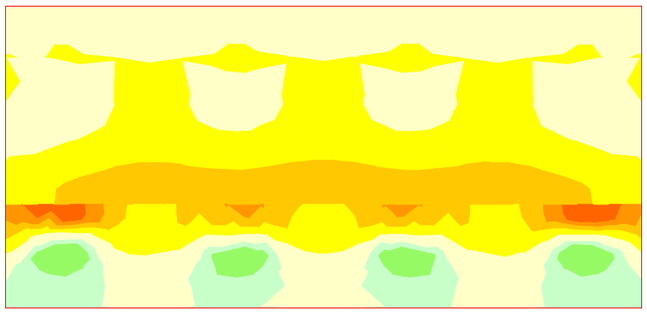
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qy'. Valores mínimos

Zapata



81.35 a 162.70
0.00 a 81.35
-0.00 a 0.00
-147.10 a -0.00
-294.20 a -147.10
-441.30 a -294.20
-588.40 a -441.30
-735.50 a -588.40

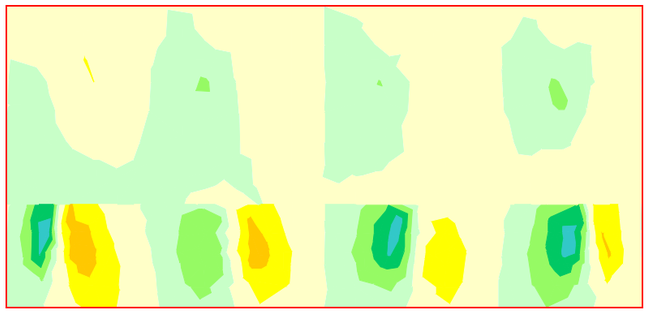
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qx'. Valores mínimos

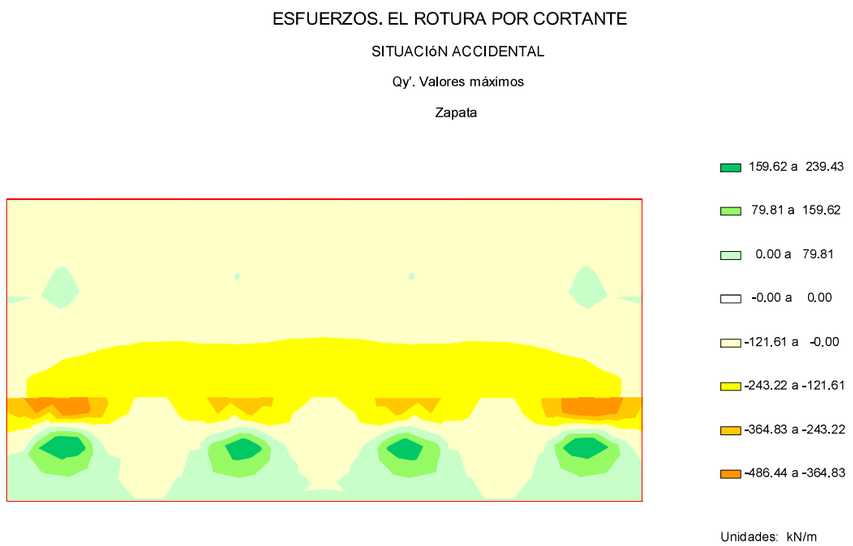
Zapata

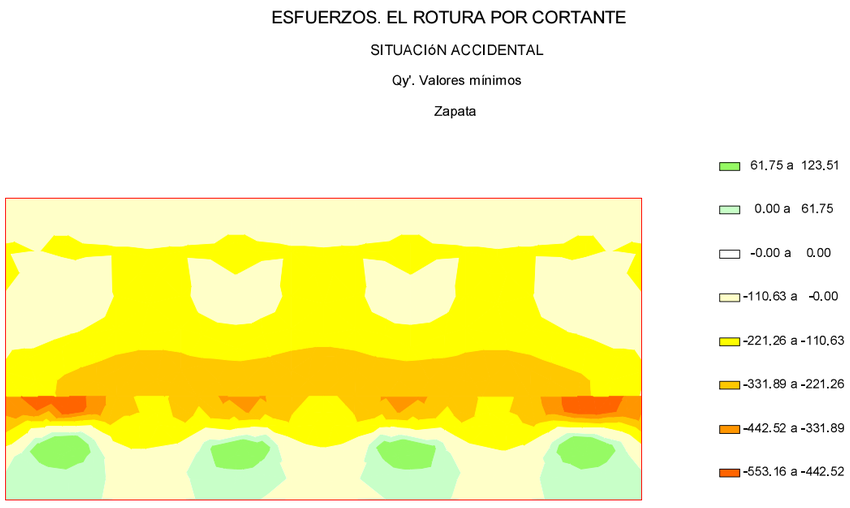


169.57 a 226.10
113.05 a 169.57
56.52 a 113.05
0.00 a 56.52
-0.00 a 0.00
-102.19 a -0.00
-204.38 a -102.19
-306.57 a -204.38

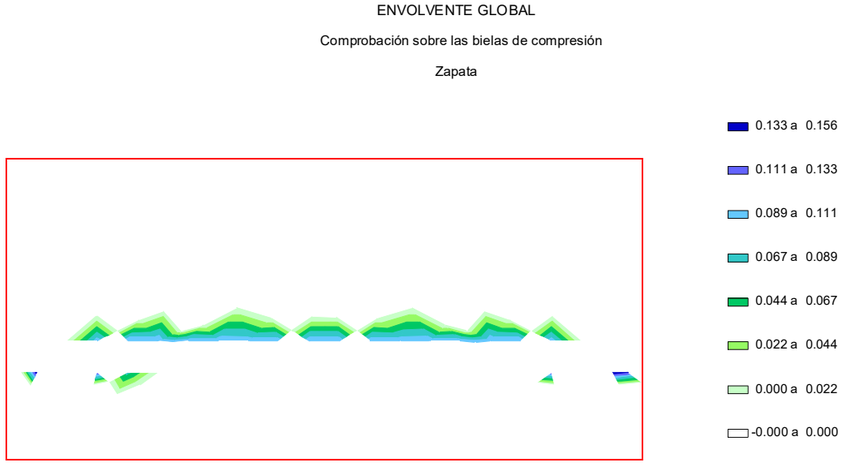
Unidades: kN/m







9.7.2.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



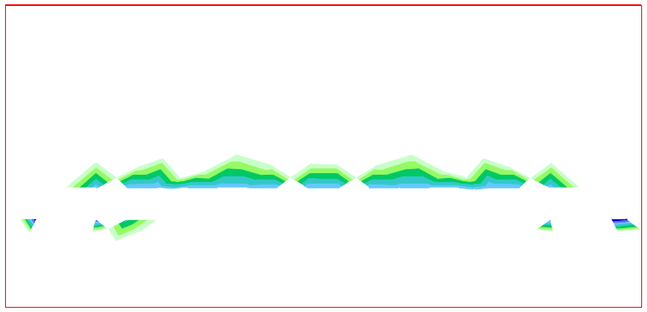
9.7.2.3. *Armaduras de cortante*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura de cálculo de cortante

Zapata



17.9 a 20.8
14.9 a 17.9
11.9 a 14.9
8.9 a 11.9
6.0 a 8.9
3.0 a 6.0
0.0 a 3.0
-0.0 a 0.0

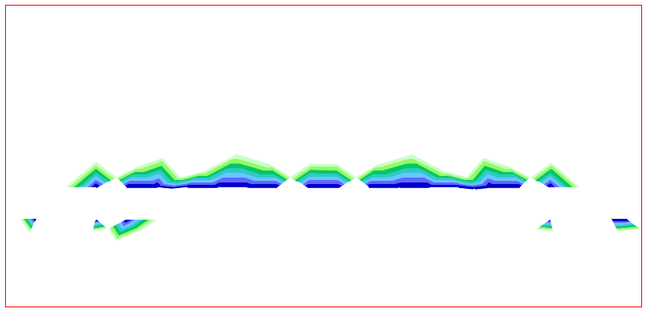
Unidades: cm²/m²

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura mínima de cortante

Zapata

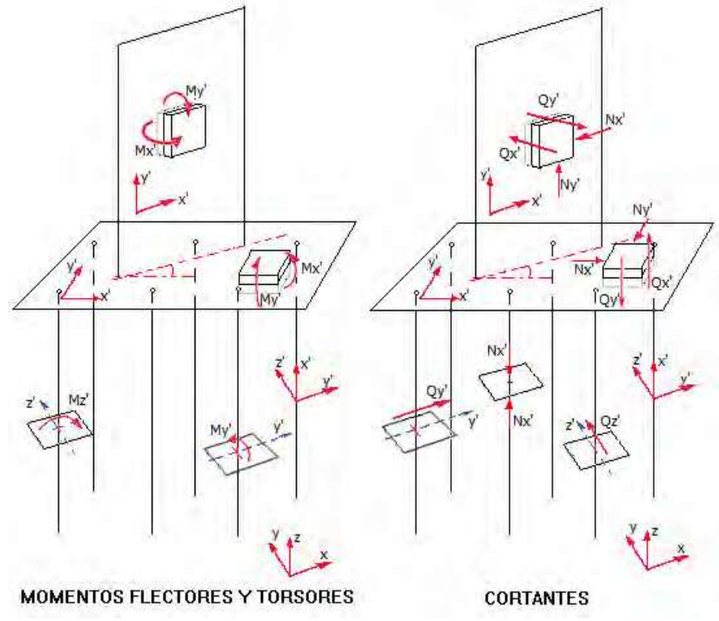


7.5 a 8.8
6.3 a 7.5
5.0 a 6.3
3.8 a 5.0
2.5 a 3.8
1.3 a 2.5
0.0 a 1.3
-0.0 a 0.0

Unidades: cm²/m²

9.7.3. Muro frontal

9.7.3.1. *Esfuerzos de cálculo*

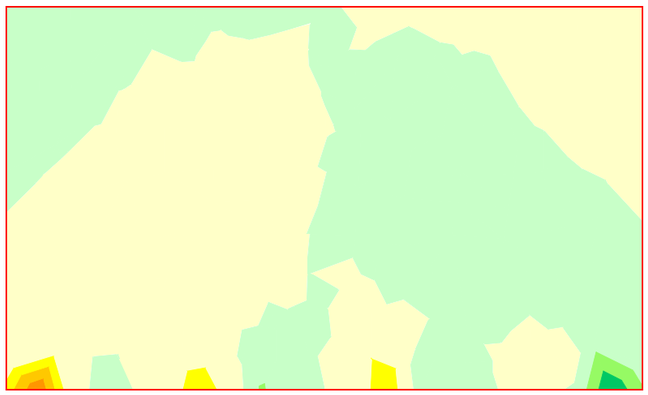


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qx'. Valores mínimos

Muro frontal



71.70 a 107.55
35.85 a 71.70
0.00 a 35.85
-0.00 a 0.00
-48.63 a -0.00
-97.25 a -48.63
-145.88 a -97.25
-194.50 a -145.88

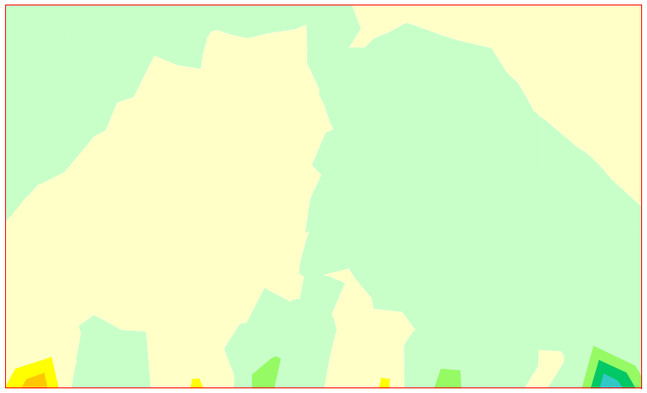
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qx'. Valores máximos

Muro frontal

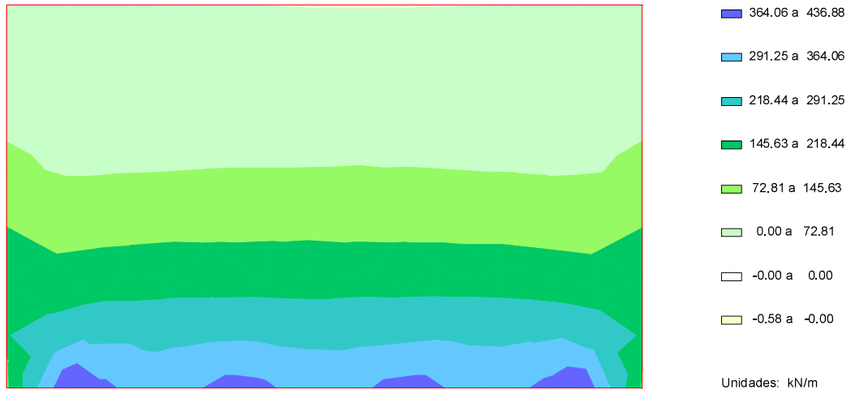


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qy'. Valores máximos

Muro frontal

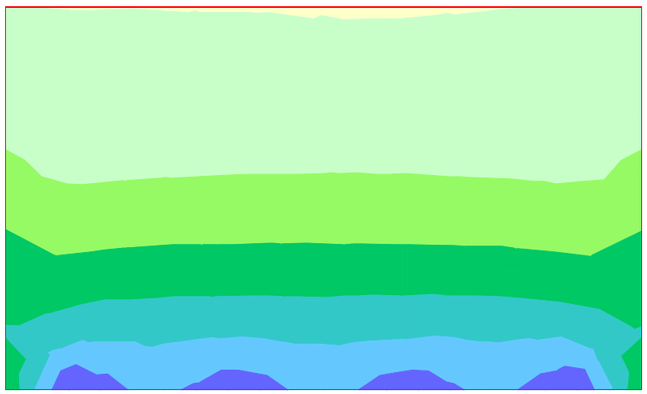


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Qy'. Valores mínimos

Muro frontal

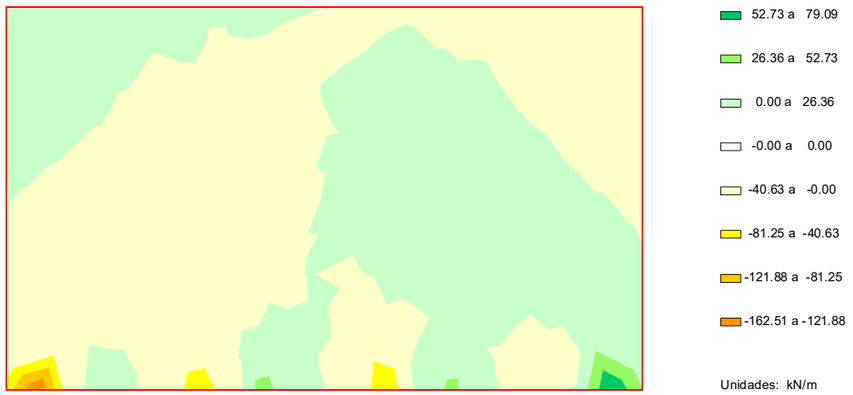


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qx'. Valores mínimos

Muro frontal



ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qx'. Valores máximos

Muro frontal

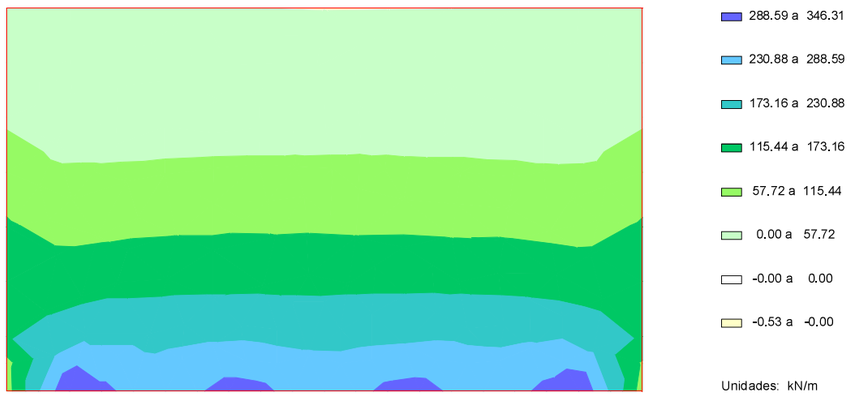


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qy'. Valores máximos

Muro frontal

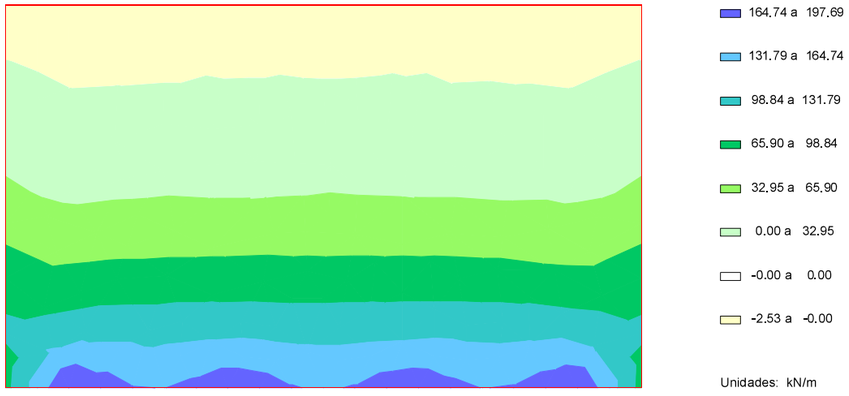


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Qy'. Valores mínimos

Muro frontal



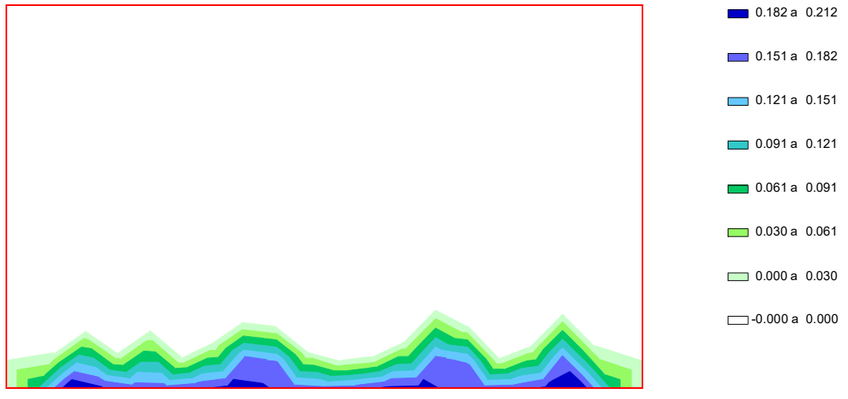
9.7.3.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Comprobación sobre las bielas de compresión

Muro frontal



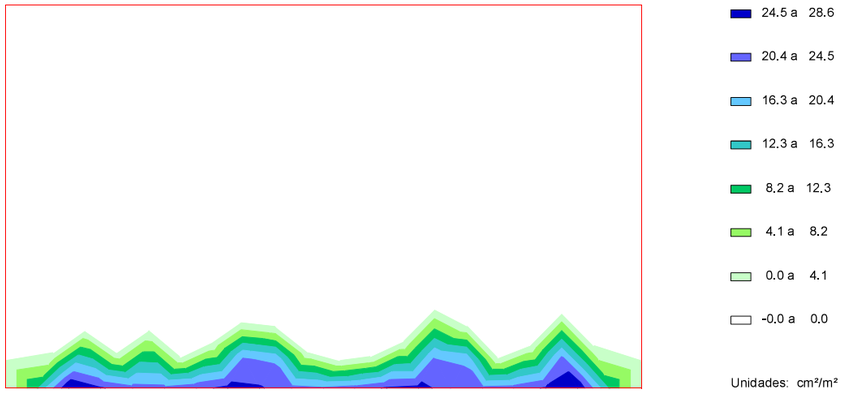
9.7.3.3. *Armaduras de cortante*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura de cálculo de cortante

Muro frontal

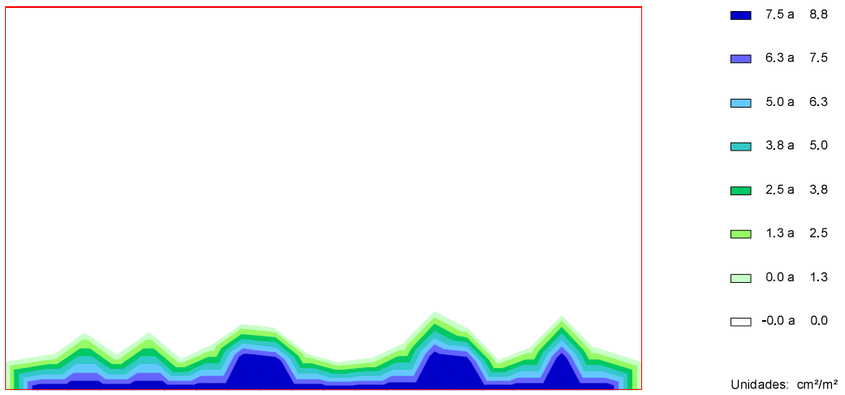


CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura mínima de cortante

Muro frontal



9.8. *Estado Lím*

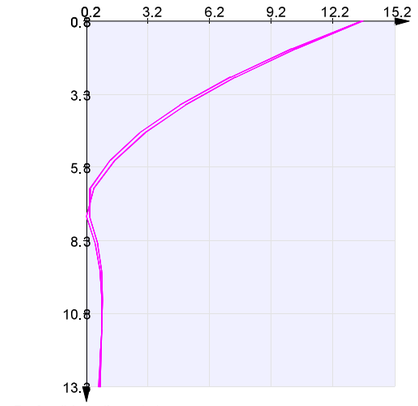
9.9. *ite de Deformaciones*

9.9.1. Pilotes

MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN CUASI PERMANENTE. ESTRUCTURA EN SERVICIO

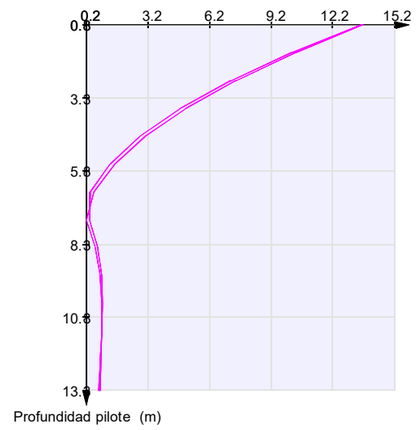
Pilotes 1 a 8

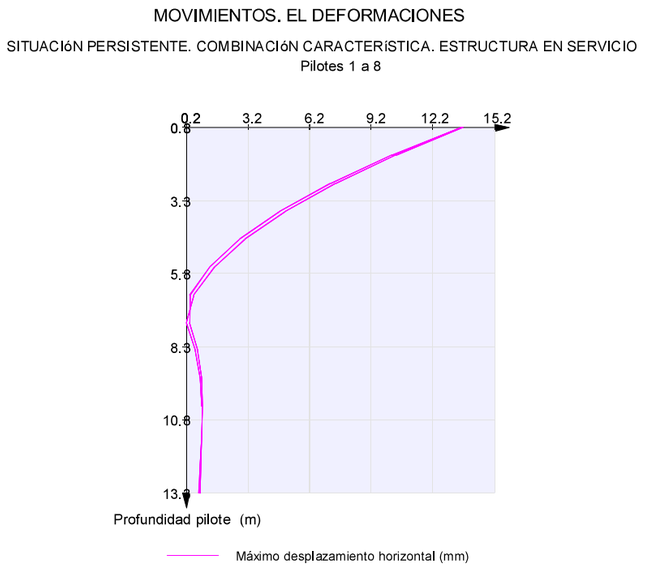


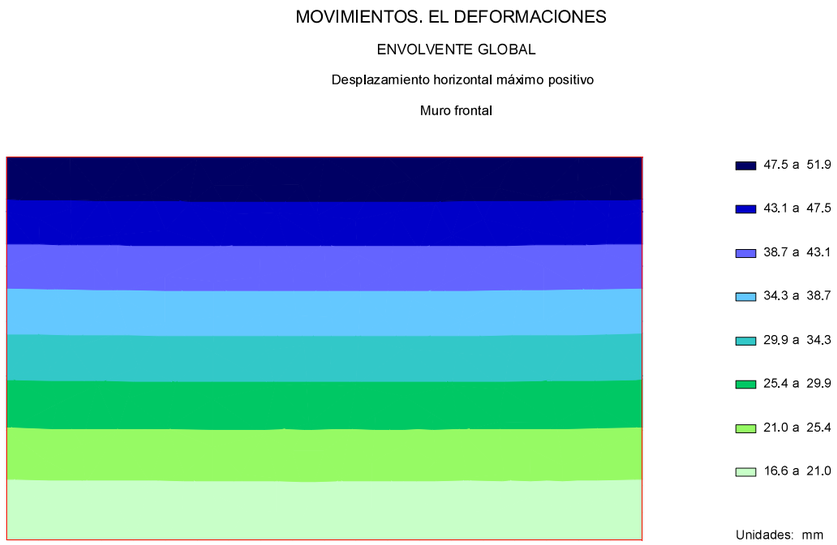
MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN FRECUENTE. ESTRUCTURA EN SERVICIO

Pilotes 1 a 8

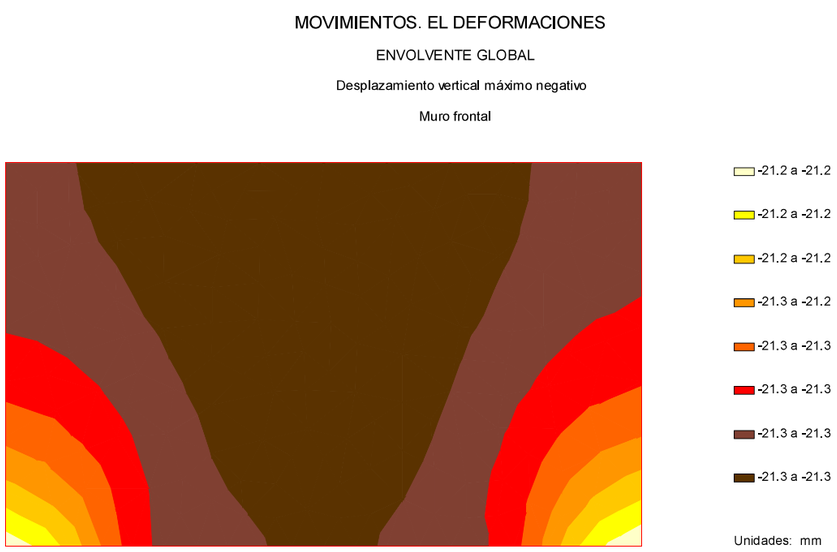






9.9.2. **Muro frontal**

9.9.2.1. *Deformaciones*



9.9.2.2. *Cálculo de E.L. de deformaciones*

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	49.9	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	50.0	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	21.3	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	49.9	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	50.0	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	21.3	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	49.9	mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	50.0	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	21.3	mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0	mm

APÈNDIX 3: PONT 3

APÈNDIX 3. PONT 3

1. Introducción

Se redacta el presente apéndice de cálculos estructurales con objeto de realizar el diseño, análisis y dimensionamiento estructural del ***PONT 3***, dentro del proyecto de urbanización del sector Pla de Ponent de Gavà.

Se han realizado los cálculos según la normativa vigente y las bases de cálculo expuestas en el AN8. ESTRUCTURES.

2. Descripción de la estructura

La solución adoptada consiste en un puente de un único vano de 33.25 m de longitud de planta recta con cierto esviaje formado por una losa de hormigón postesado de canto constante, siendo éste de 1.85 metros. El ancho del tablero es de 14.00 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado.

La subestructura está formada por estribos cerrados cimentados mediante pilotes. Los estribos disponen de aletas trapezoidales para permitir el correcto derrame de las tierras.

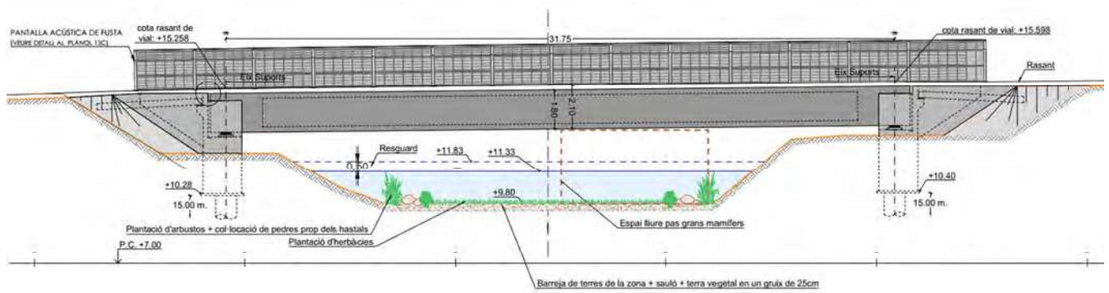


Imagen 1.- Alzado longitudinal

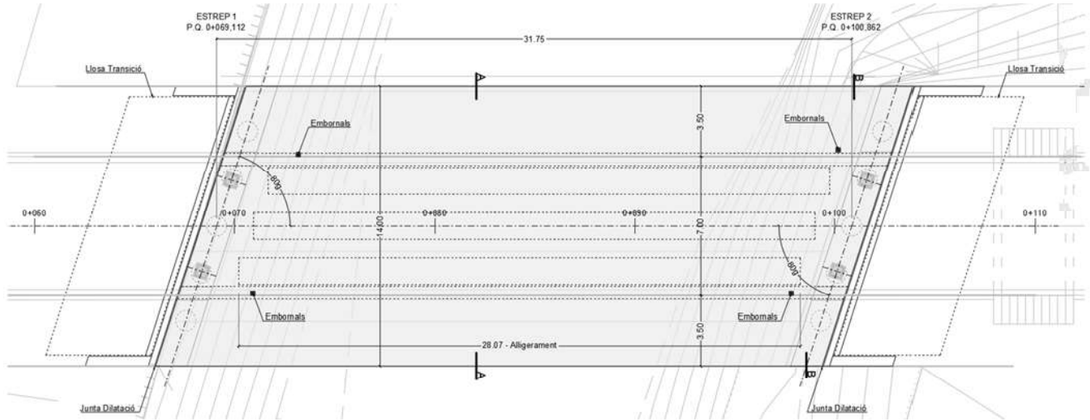


Imagen 2.- Planta

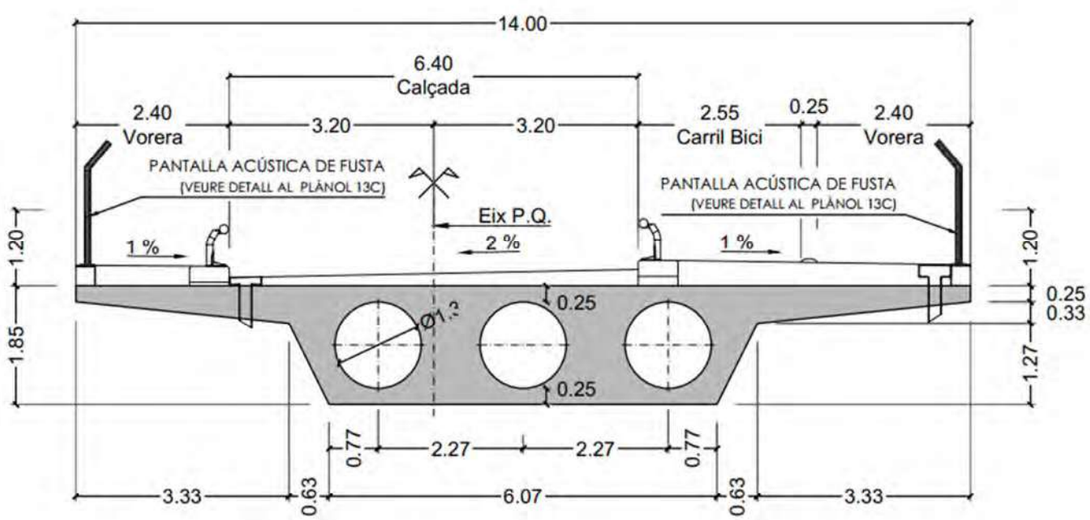


Imagen 3.- Sección transversal

3. Bases de cálculo

En este apartado se detallan las bases de cálculo específicas correspondientes a la estructura analizada empleadas en la realización del proyecto estructural. Las bases de cálculo generales se indican en el Anejo Nº8, donde se encuentran descritas todas las consideraciones necesarias tenidas en cuenta en función de la normativa, la actuación a realizar, la tipología estructural, los materiales y el resto de las condiciones de contorno necesarias para la realización de los cálculos.

3.1. *Materiales*

Los materiales empleados en el diseño y dimensionamiento de la estructura se presentan en el cuadro de materiales de los planos del proyecto y que se muestra a continuación.

CUADRO DE MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN T-R / C / TM / A (3) (6)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm²	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL mm. (4)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	CONTENIDO MIN. CEMENTO kg/m³
HORMIGÓN IN-SITU (3)	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (2)	HL-150/B/20	-	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	-	-	-	150
	PILOTES	HA-30/B/12/XC2+XA1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	70	0.50	325
	CIMENTACIONES	HA-30/B/20/XC2+XA1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	60	0.50	325
	ESTRIBOS	HA-30/B/20/XS1	$f_{ck} > 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	40	0.50	300
	LOSA ALIGERADA	HP-35/F/12/XS1	$f_{ck} \geq 35$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	40	0.45	300
ACERO PASIVO (5)	TODOS ELEMENTOS	B 500 S	$f_{yk} \geq 500$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
ACERO ACTIVO	TODOS ELEMENTOS	Y 1860 S7	$f_{max} \geq 1860$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
A. NEOPRENOS	TODOS ELEMENTOS	S-235	$f_{yk} \geq 235$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
EJECUCIÓN	SEGÚN IAP-11, EUROCÓDIGOS Y CÓDIGO ESTRUCTURAL			NIVEL DE CONTROL / CLASE DE EJECUCIÓN (7)	$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_G^* = 1.35$ $\gamma_s = 1.50$	-	-	-
				INTENSO / CLASE 3 o 4	$\gamma_s = 1.00$			

(1) - LOS COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE MAYORACIÓN DE ACCIONES REFERIDAS AL CUADRO SON LOS CORRESPONDIENTES A EL EFECTO DESFAVORABLE DE CADA ACCIÓN.
- EL VALOR DEL COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD DE LAS ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE SERÁ G* = 1 PARA PRETENSADO, 1,35 PARA ACCIONES GEOLÓGICAS Y 1,5 PARA ACCIONES DEL TERRENO.
(2) - DEFINIDO SEGÚN ANEJO 10 - HORMIGONES DE LIMPIEZA DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
(3) - VER CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL PPTP RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE SUPERFLUIDIFICANTES Y LA POSIBLE MODIFICACIÓN DE LAS CONSISTENCIAS ESTABLECIDAS EN EL CUADRO.
(4) - LOS RECUBRIMIENTOS INDICADOS CORRESPONDEN A LA CLASE DE EXPOSICIÓN DEFINIDA EN LA DESIGNACIÓN DEL HORMIGÓN. PARA AMBIENTES XS1 Y XA1, SE EMPLEARÁN CEMENTOS CEM II/B S, B P.
(5) - ACERO PASIVO B 500 S / B 500 SD SEGÚN TABLA 34.2.a DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL
(6) - SE DEBERÁN SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DEFINIDAS EN EL ANEJO 6 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
(7) - SEGÚN EL ARTICULO 14.3 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL

Imagen 4.- Cuadro de características técnicas de los materiales

3.2. *Acciones e hipótesis de carga*

Las acciones e hipótesis de carga son las recogidas en la normativa de aplicación, quedan descritas en el Anejo Nº8.

3.3. *Condiciones de cimentación*

Se ha considerado un terreno de cimentación conforme al descrito en el anejo geotécnico. A continuación, se indican los sondeos realizados en el ámbito de la estructura.

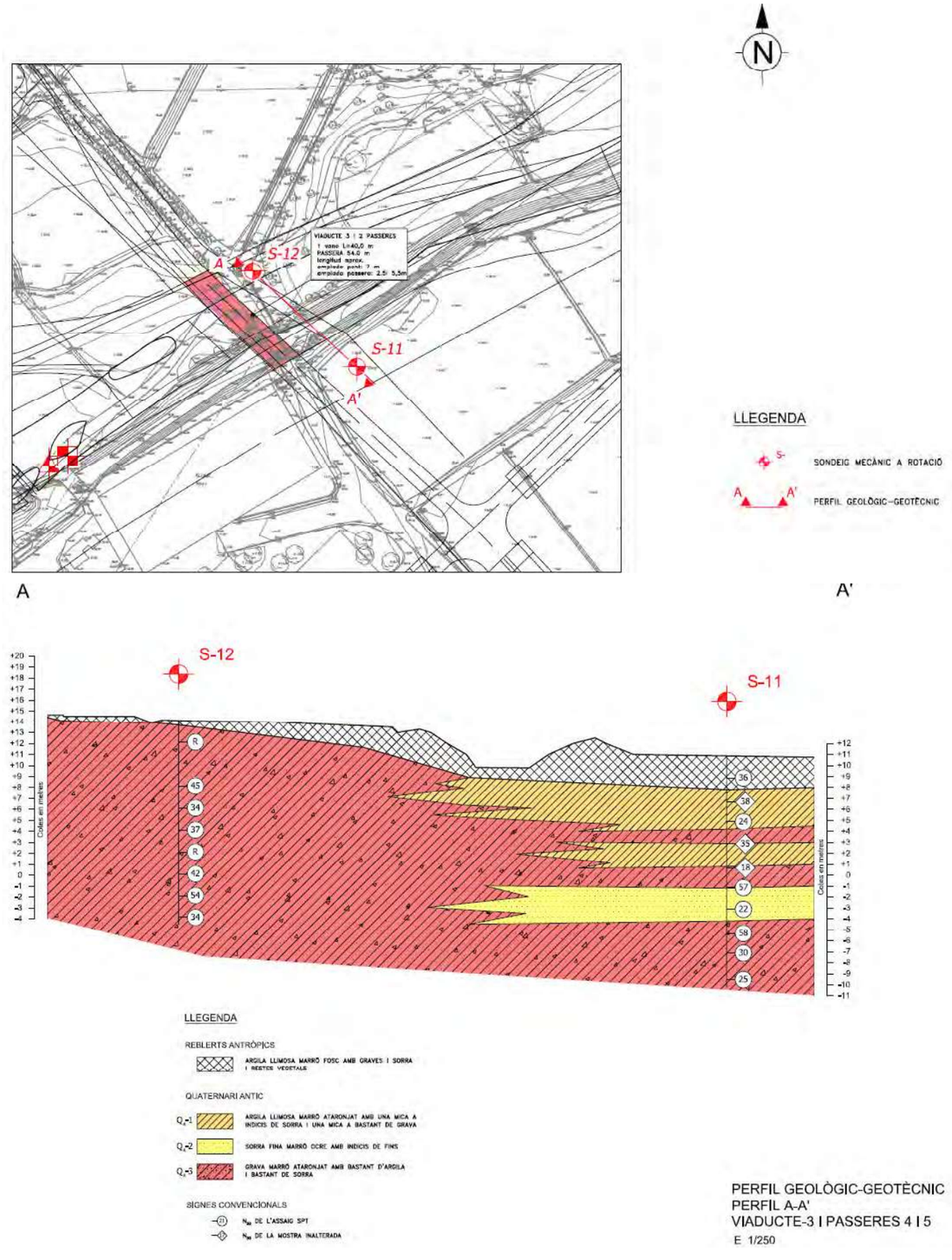


Imagen 5.- Planta de ensayos geotécnicos y perfil

3.4. *Análisis estructural*

El análisis de las estructuras objeto de este apéndice de cálculo se ha abordado mediante la técnica de la discretización y resolución de modelos de emparrillado plano y espacial, y de elementos finitos. La naturaleza y la geometría de las estructuras analizadas permiten que este enfoque se aproxime con gran exactitud al comportamiento real.

El objetivo último de este análisis es la evaluación de los esfuerzos producidos por las cargas actuantes en la estructura considerando las distintas hipótesis de combinación, para posteriormente realizar las comprobaciones requeridas por la normativa.

El comportamiento de todos los elementos ha sido considerado elástico y lineal.

3.5. *Software empleado*

El paquete de software empleado para la realización de los cálculos estructurales es *CivilEstudio*, empleándose el módulo "Puente de hormigón. Una fase" de *CivileStudio (versión 39.83)*, Se han empleado hojas de cálculo de elaboración propia para cálculos secundarios.

4. Modelo global de la estructura

4.1. *Definición del puente*

4.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

4.1.2. Geometría

4.1.2.1. *Vanos*

Puente de 1 vanos.

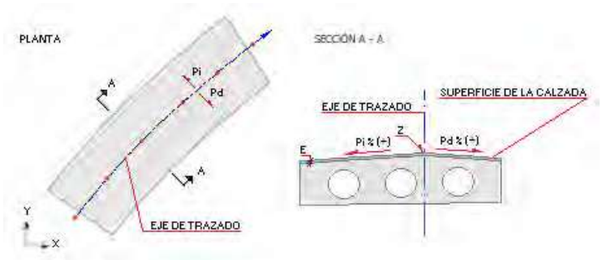
El estribo inicial es un estribo cerrado.
El estribo final es un estribo cerrado.

Elemento	Clase	Tipo
Estribo 1	Estribo cerrado	Estribo cerrado con pilotes
Estribo 2	Estribo cerrado	Estribo cerrado con pilotes
Tablero	Tablero sección losa	Hormigón postesado

Instantes a considerar en el cálculo de las pilas y estribos :
- Fase 2 : Situación de servicio.
- Fase 3 : Tiempo infinito.

En el caso de los estribos flotantes, sólo se considerará la situación de servicio.

4.1.2.2. *Superficie de calzada y pavimento*



Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572335.010	4058979.000	33.211	0.0	0.0
2	-2572293.980	4058981.450	33.211	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

4.1.2.3. *Losa*

Planta



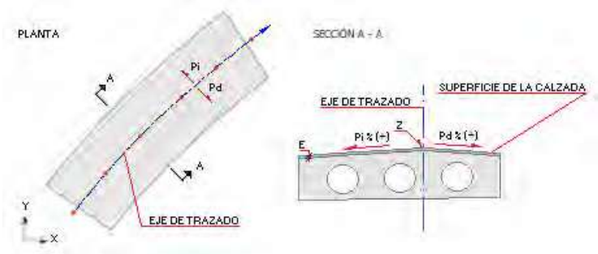
Contorno izquierdo:

Punto	X (m)	Y (m)
1	-2572335.427	4058985.988
2	-2572294.397	4058988.438

Contorno derecho:

Punto	X (m)	Y (m)
1	-2572334.593	4058972.012
2	-2572293.563	4058974.462

Superficie de calzada y pavimento

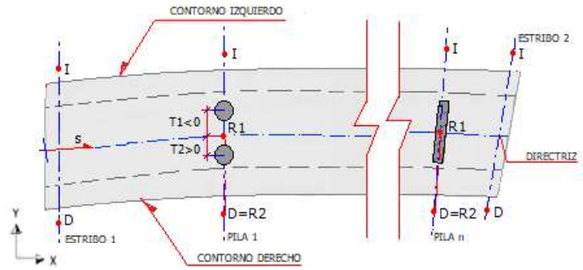


Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572335.010	4058979.000	33.211	0.0	0.0
2	-2572293.980	4058981.450	33.211	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

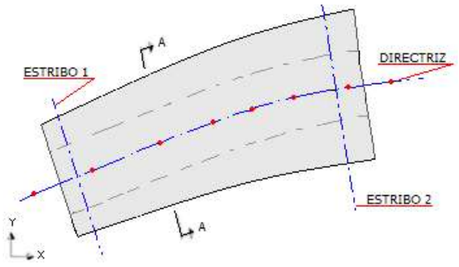
4.1.2.4. *Ejes de pilas y estribos*



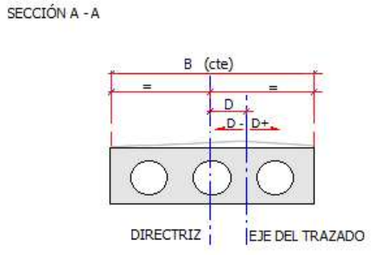
Coordenadas en planta de los ejes de pilas y estribos :

	Punto derecho		Punto izquierdo	
Eje	X_D (m)	Y_D (m)	X_I (m)	Y_I (m)
Estribo 1	-2572331.720	4058971.700	-2572327.750	4058986.950
Estribo 2	-2572300.030	4058973.570	-2572296.060	4058988.840

4.1.2.5. *Directriz*

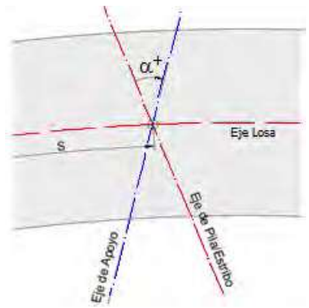


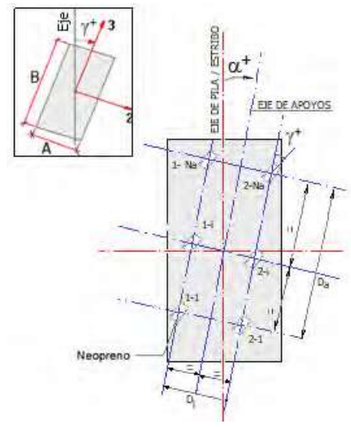
Directriz definida a partir del eje de trazado.



D : 0.000 m

4.1.2.6. *Apoyos*



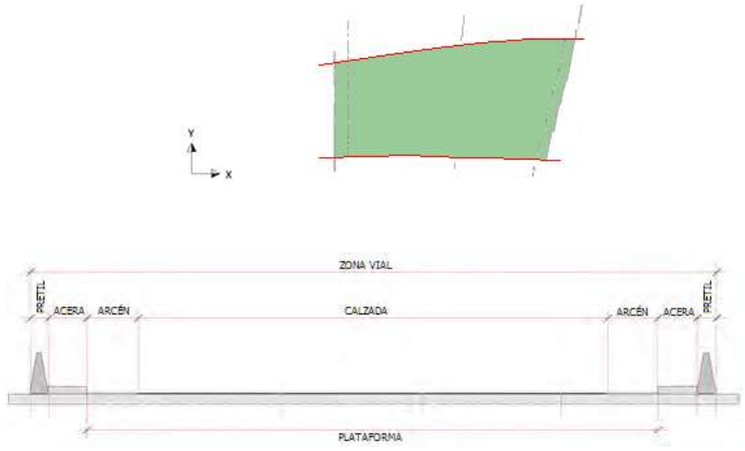


Eje de apoyos	s (m)	α (g)	Nº de filas
Estribo 1	0.789	0.000	1
Estribo 2	32.538	0.000	1

Eje de apoyos	N_a	D_i (m)	D_a (m)	γ (g)
Estribo 1	2		4.800	0.000
Estribo 2	2		4.800	0.000

4.1.2.7. *Zona vial*

Zona vial coincidente con los contornos.



4.1.3. Superficie del terreno

Terreno definido por una cota constante.
Cota : 29.611 m

4.1.4. Materiales

4.1.4.1. *Hormigones estructurales*

Hormigón Tablero: C35/45
Hormigón Estribo 1. Alzado: C30/37
Hormigón Estribo 1. Zapata: C30/37
Hormigón Estribo 1. Pilotes: C30/37
Hormigón Estribo 2. Alzado: C30/37
Hormigón Estribo 2. Zapata: C30/37
Hormigón Estribo 2. Pilotes: C30/37

Descripción de los hormigones estructurales:

Denominación: C35/45

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	35.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	43.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.2	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-3.2	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	34077.1	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	35781.0	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

4.1.4.2. *Hormigones no estructurales*

Hormigón Estribo 1. Capa de nivelación: C10
Hormigón Estribo 2. Capa de nivelación: C10

Descripción de los hormigones no estructurales:

Denominación: C10

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	10.0	MPa

4.1.4.3. *Aceros pasivos*

Acero de la armadura pasiva Tablero: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Alzado: B-500-S

Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Zapata: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Pilotes: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Alzado: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Zapata: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Pilotes: B-500-S

Descripción de los aceros pasivos:

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

4.1.4.4. *Aceros activos de postesado*

Acero de la armadura activa del postesado Tablero: Y 1860 C

Descripción de los aceros activos de postesado:

Denominación: Y 1860 C

Límite elástico característico, $f_{p0,1k}$	:	1670	MPa
Tensión unitaria de rotura, f_{pk}	:	1860	MPa
Módulo de deformación longitudinal, E_p	:	195000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.02000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.02000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

Parámetros de relajación :

Parámetro de relajación, a	:	0.660000
Parámetro de relajación, b	:	9.090000
Relajación a 1000 horas después del tesado, ρ_{1000}	:	2.50000 %

$$\rho = a\ \rho_{1000}\ e^{b\mu}\ \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)}\ 10^{-3}$$

ρ : relajación del acero a longitud constante (%)
μ : proporción de la tensión de trabajo respecto a la tensión unitaria máxima
t : tiempo después del tesado (horas)

4.1.4.5. *Fisuración*

Elemento	Clase de exposición	Anchura de fisura admisible (mm)
Tablero. Análisis longitudinal	XS1	0.00
Tablero. Análisis transversal	XS1	0.20
Estribo 1. Alzado	XS1	0.20
Estribo 1. Zapata	XA1	0.20
Estribo 1. Pilotes	XA1	0.20
Estribo 2. Alzado	XS1	0.20
Estribo 2. Zapata	XA1	0.20
Estribo 2. Pilotes	XA1	0.20

4.1.5. Acciones

4.1.5.1. *Acciones permanentes*

Acciones permanentes sobre el estribo 1

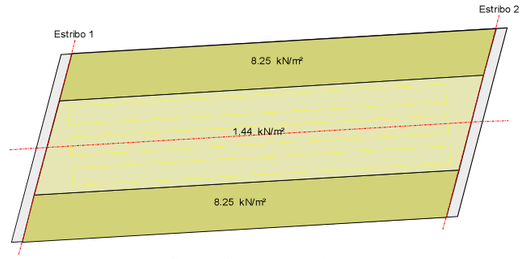
Terreno :
Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

Acciones permanentes sobre el estribo 2

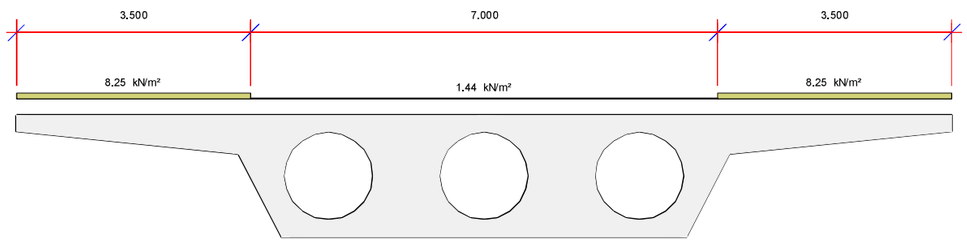
Terreno :
Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

Superestructura

Planta del tablero
Definición de la superestructura



Sección transversal del tablero
Definición de la superestructura, Vano 1





Se consideran 2 hipótesis de carga superficial:

Valor mínimo : $Q_{min} = Q$
Valor máximo : $Q_{max} = Q \cdot (1 + Incremento/100)$

Superestructura en borde izquierdo:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	3.500	8.25	0.0

Superestructura en borde derecho:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	3.500	8.25	0.0

Pavimento:

Peso del pavimento : 1.44 kN/m2
Incremento de carga del pavimento : 50.0 %

Descenso de apoyos

No se ha definido.

Reología

Humedad relativa : 75.0 %

1.5.1.6 Rozamiento en apoyos deslizantes

Coeficiente de rozamiento : 0.000
Ubicación del punto fijo : 0.000 m

4.1.5.2. Acciones variables

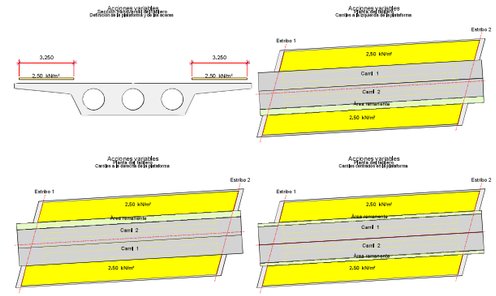
Acciones variables sobre el estribo 1

No están definidas.

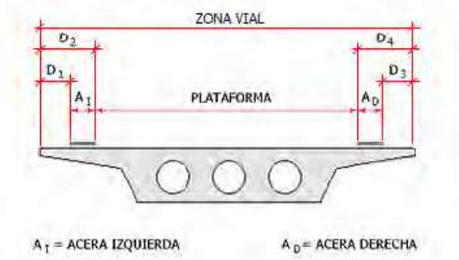
Acciones variables sobre el estribo 2

No están definidas.

Sobrecargas de uso



- Definición de la zona vial :



Distancia D_1 : 0.250 m
Distancia D_2 : 3.500 m
Distancia D_3 : 0.250 m
Distancia D_4 : 3.500 m

Tráfico sobre zona peatonal:

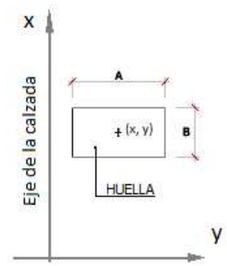
- Sobrecargas repartidas (valor reducido) :
Zona peatonal izquierda : 2.50 kN/m2
Zona peatonal derecha : 2.50 kN/m2

Tráfico sobre plataforma:

- Ancho de los carriles :

Punto	Ancho de plataforma (m)	Ancho de carril (m)
1	0.000	0.000
2	3.000	3.000
3	5.399	3.000
4	5.400	2.700
5	6.000	3.000
6	1000.000	3.000

- Definición de las ruedas del vehículo pesado :



Rueda	X (m)	Y (m)
1	0.000	-1.000
2	0.000	1.000
3	1.200	-1.000
4	1.200	1.000

- Huellas de las ruedas del vehículo pesado :

Anchura, A : 0.400 m
Longitud, B : 0.400 m

- Valores característicos de las cargas :

Situación	Carga por rueda (kN)	Sobrecarga repartida (kN/m2)
Carril número 1	150.00	9.00
Carril número 2	100.00	2.50
Carril número 3	50.00	2.50
Resto de carriles	0.00	2.50
Área remanente	0.00	2.50

Modelo de cargas LM2:

Rueda	Y (m)	Carga por rueda (kN)
1	-1.000	200.00
2	1.000	200.00

Anchura, A : 0.600 m
Longitud, B : 0.350 m

Coeficiente de amplificación dinámica : 1

Acciones horizontales

Altura de aplicación de la fuerza centrífuga : 0.000 m
Altura de aplicación de la fuerza frenado : 0.000 m

La altura se mide a partir de la superficie de la calzada.

Coeficientes de excentricidad

s_1: distancia del inicio del tramo al origen del puente
s_2: distancia del final del tramo al origen del puente
c1: valor del coeficiente en el inicio del tramo
c_2: valor del coeficiente al final del tramo
Los valores se interpolan linalmente entre los extremos de cada tramo

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión negativa

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión positiva

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante negativo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.100	1.100

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante positivo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.100	1.100

Viento

Acción del viento

Velocidad básica del viento : 29.0 m/s

Combinaciones de viento :

$VI_SS_1 = 1.0 \cdot VI_SS_L + 0.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$
$VI_SS_2 = 0.0 \cdot VI_SS_L + 1.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$

$VI_CS_1 = 1.0 \cdot VI_CS_L + 0.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$
$VI_CS_2 = 0.0 \cdot VI_CS_L + 1.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$

Tipos de combinaciones consideradas de viento:

VI_SS_1: Combinación nº1 de viento sin sobrecarga
VI_SS_2: Combinación nº2 de viento sin sobrecarga
VI_CS_1: Combinación nº1 de viento con sobrecarga
VI_CS_2: Combinación nº2 de viento con sobrecarga

VI_SSL, VI_SST, VI_SS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical
VI_CSL, VI_CST, VI_CS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Temperatura sobre el tablero

Temperatura en el momento de finalización de la estructura :

Mínimo valor de la temperatura : 0.0 ºC
Máximo valor de la temperatura : 40.0 ºC
Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura : 20.0 ºC
Temperatura en el momento de la disposición de las juntas : 20.0 ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior : 15.0 ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior : 15.0 ºC

Combinaciones de temperatura :

TE_1 : Combinación 1
TE_2 : Combinación 2
ΔTU : Aumento de temperatura uniforme
GT : Gradiente térmico

$TE_1 = 1.4 \cdot \Delta TU + 0.8 \cdot GT$
$TE_2 = 0.8 \cdot \Delta TU + 1.4 \cdot GT$

Gradiente térmico:

Incremento de la temperatura exterior respecto a la interior : 0.0 ºC
Incremento de la temperatura interior respecto a la exterior : 0.0 ºC

4.1.5.3. *Acciones accidentales*

Sismo

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392	m/s2
Factor de importancia	:	1.000	

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ :	:	5.00000	%
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200	

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.000

Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.
Espectro según normativa.
Método de combinación modal : CQC (Complete Quadratic Combination).

Definición de la acción sísmica

Tipo de suelo : B

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392	m/s2
Factor de importancia	:	1.000	

Sismo longitudinal : Espectro de diseño
Sismo transversal : Espectro de diseño
Sismo vertical : Espectro de diseño

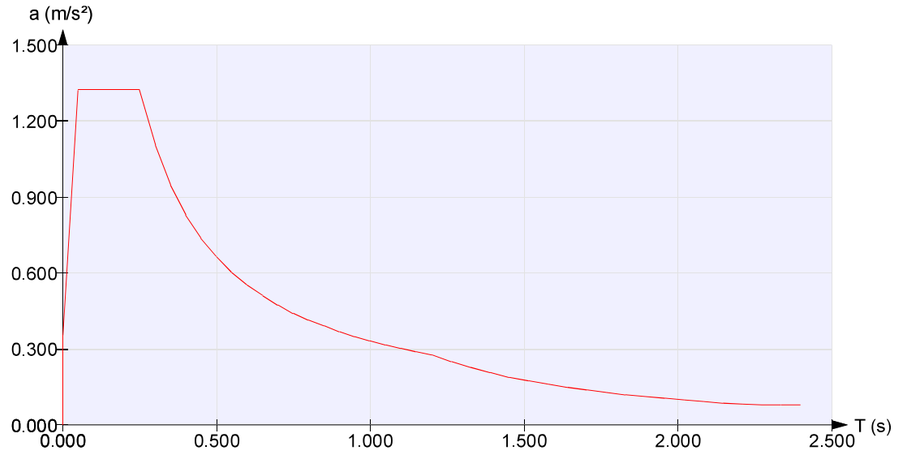
Tipo de espectro : Tipo 2 (ver 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Índice de amortiguamiento, ξ	:	5.0	%
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200	

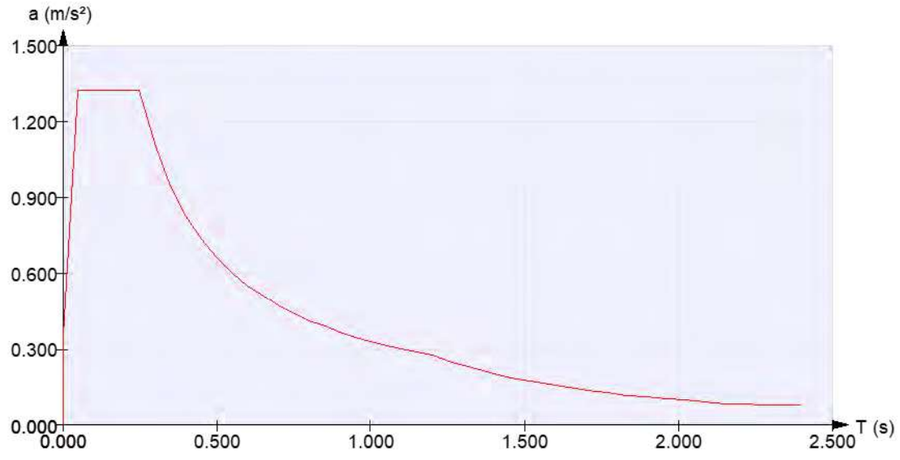
Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

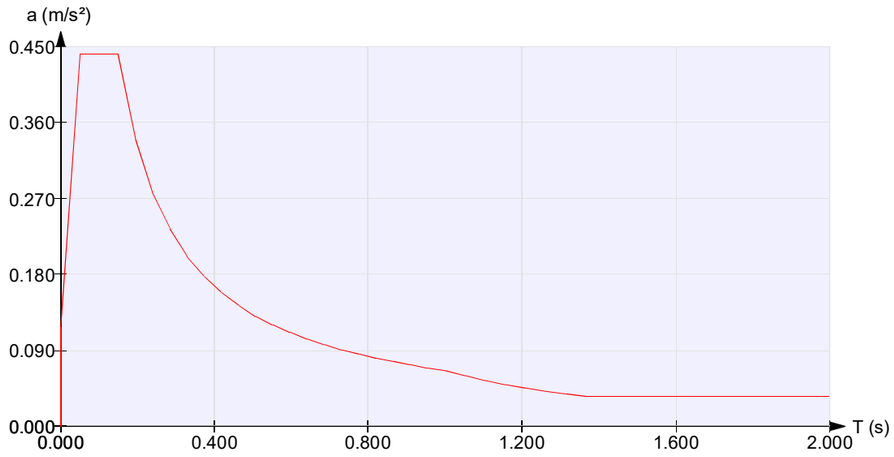
Espectro longitudinal :



Espectro transversal :



Espectro vertical :



Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

4.1.6. Seguridad

4.1.6.1. *Seguridad I*

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Superestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00

Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrostático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL	
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992

	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (Situación accidental)	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	0.00	0.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.40	0.40	0.00
Sobrecarga de uso interior	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Temperatura.	0.60	0.60	0.50
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrostático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico	1.00	1.00	1.00

ψ_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.000

4.1.6.2. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pilotes. Punta	1.00	1.25	1.10	1.00	1.60	1.00
Pilotes. Fuste	1.00	1.00	1.10	1.00	1.30	1.00
Pilotes. Total	1.00	1.15	1.10	1.00	1.50	1.00
Pilotes. Tracción	1.00	1.25	1.15	1.10	1.60	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2
Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	25	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	50	mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado	:	50	mm

Flechas relativas admisibles en los tableros (f)

Valor frecuente de la sobrecarga de uso. f < 1 / 1200.0

4.1.7. Armadura

4.1.7.1. *Recubrimientos geométricos*

Tablero	:	35	mm
Estribo 1. Alzado	:	35	mm
Estribo 1. Zapata	:	55	mm
Estribo 1. Pilotes	:	65	mm
Estribo 2. Alzado	:	35	mm
Estribo 2. Zapata	:	55	mm
Estribo 2. Pilotes	:	65	mm

4.1.8. Configuración. Tráfico. Pilas y estribos

Posiciones de los vehículos para el cálculo de las reacciones en pilas y estribos calculadas por el programa
El número máximo simultáneo de carriles cargados es el número de carriles del puente.

Número de posiciones sobre los ejes de pilas, n_L	:	3
Número de posiciones en el carril, n_T:	:	1

Ubicación de los carriles en la plataforma :
- Centrados

5. Análisis y dimensionamiento del tablero

5.1. *Definición del proyecto*

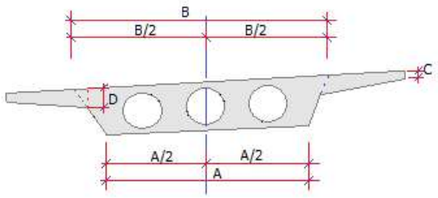
5.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructur mal. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

5.1.2. Geometría

5.1.2.1. *Forma de la sección*

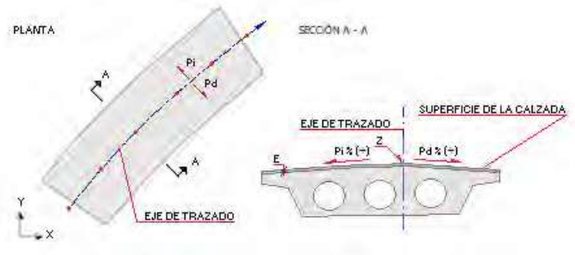
Losa con voladizos.



Ancho inferior de la losa, A	:	6.070 m
Ancho superior de la losa, B	:	7.920 m
Canto de los voladizos en su extremo, C	:	0.250 m
Canto de los voladizos en su unión a la sección, D	:	0.580 m

5.1.2.2. *Planta*

Superficie de calzada



Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572335.010	4058979.000	33.211	0.0	0.0
2	-2572293.980	4058981.450	33.211	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

Contornos del tablero

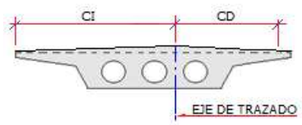


Distancia de extremos del tablero a ejes de estribos

L1 (Estribo 1) : 0.750 m
L2 (Estribo 2) : 0.750 m

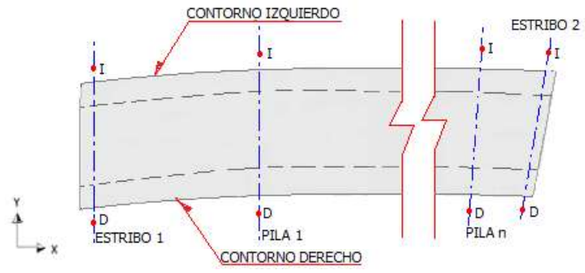
Definición de los contornos laterales

Definición a partir del eje de trazado



CI (contorno izquierdo)	:	7.000 m
CD (contorno derecho)	:	7.000 m

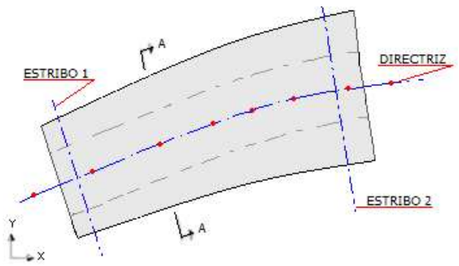
Ejes de pilas y estribos



Coordenadas en planta de los ejes de pilas y estribos :

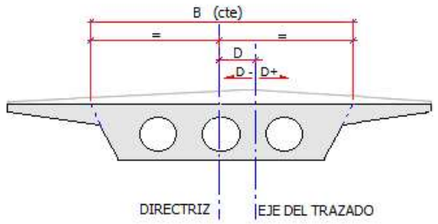
	Punto derecho		Punto izquierdo	
Eje	X_D (m)	Y_D (m)	X_I (m)	Y_I (m)
Estribo 1	0.000	0.000	3.970	15.250
Estribo 2	31.690	1.870	35.660	17.140

Directriz



Directriz definida a partir del eje de trazado.

SECCIÓN A - A

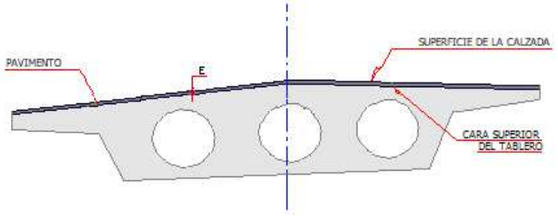


D : 0.000 m

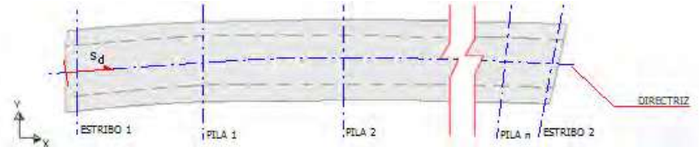
5.1.2.3. *Sección*

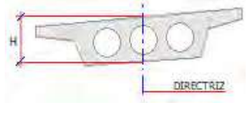
Cara superior del tablero

Cara superior del tablero paralela a la calzada.



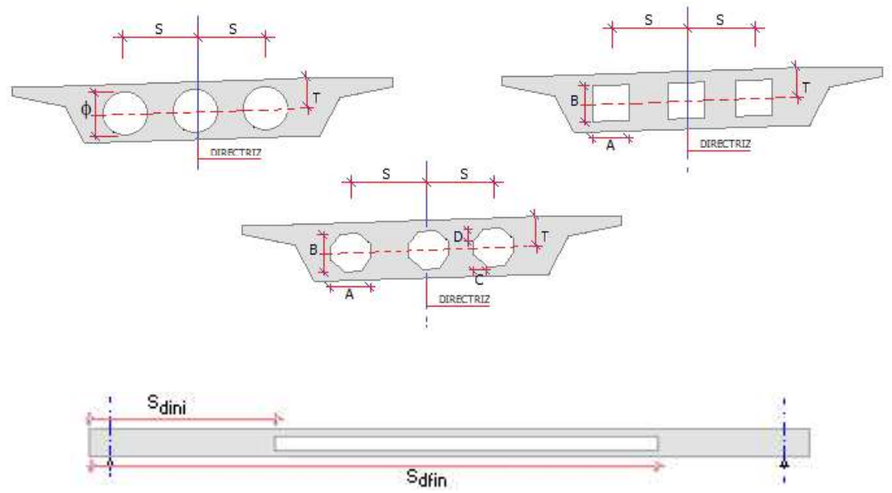
Canto del tablero





Tramo	Variación del canto	$S_{Inicial}$ (m)	S_{Final} (m)	$H_{Inicial}$ (m)	H_{Final} (m)	Pend. inicial	α (º)	Pend. final	α (º)
1	Recto	0.000	33.327	1.850	1.850				

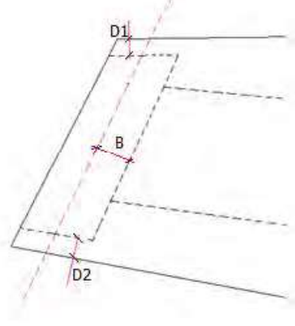
Aligeramientos



Aligeramientos circulares

Grupo	$S_{d\ ini}$ (m)	$S_{d\ fin}$ (m)	Número	S (m)	T (m)	ϕ (m)
1	2.539	30.789	3	2.330	0.925	1.350

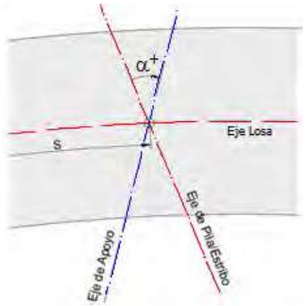


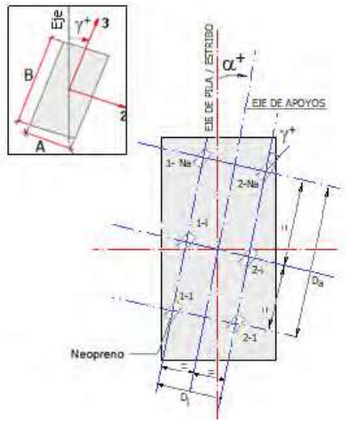


No se dispone traviesa en el estribo 1

No se dispone traviesa en el estribo 2

5.1.2.4. *Apoyos*

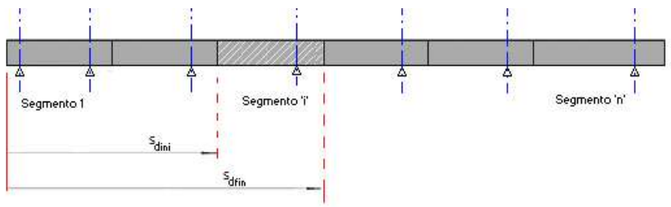




Eje de apoyos	s (m)	α (g)	Nº de filas
Estribo 1	0.789	0.000	1
Estribo 2	32.538	0.000	1

Eje de apoyos	N_a	D_i (m)	D_a (m)	γ (g)
Estribo 1	2		4.800	0.000
Estribo 2	2		4.800	0.000

5.1.2.5. *Segmentos*



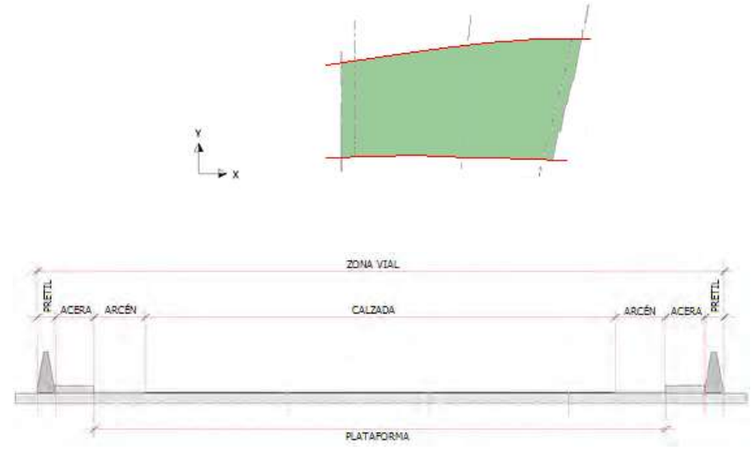
Segmento	S_{Ini} (m)	S_{Fin} (m)	Longitud (m)
1	0.000	33.327	33.327

5.1.2.6. *Juntas*

Eje de apoyos	Activo
Estribo 1	No
Estribo 2	No

5.1.2.7. *Zona vial*

Zona vial coincidente con los contornos.



5.1.3. Materiales

5.1.3.1. *Hormigón Tablero*

Denominación: C35/45

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	35.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	43.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.2	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-3.2	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	34077.1	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	35781.0	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_c : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_c : 1.50
- ELU, situación accidental, γ_c : 1.20

Factores de cansancio del hormigón:
- Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00
- Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

5.1.3.2. *Acero de la armadura pasiva Tablero*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	-0.01000	
Densidad del acero, γ	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_s : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
- ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

5.1.3.3. *Acero de la armadura activa del postesado Tablero*

Denominación: Y 1860 C

Límite elástico característico, $f_{p0,1k}$	1670	MPa
Tensión unitaria de rotura, f_{pk}	1860	MPa
Módulo de deformación longitudinal, E_p	195000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	0.02000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	-0.02000	
Densidad del acero, γ	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_s : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
- ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

Parámetros de relajación :
- Parámetro de relajación, a : 0.660000
- Parámetro de relajación, b : 9.090000
- Relajación a 1000 horas después del tesado, ρ_{1000} : 2.50000 %

$$\rho = a\ \rho_{1000}\ e^{b\mu}\ \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)}\ 10^{-3}$$

ρ : relajación del acero a longitud constante (%)
μ : proporción de la tensión de trabajo respecto a la tensión unitaria máxima
t : tiempo después del tesado (horas)

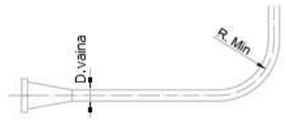
5.1.3.4. *Fisuración*

Elemento	Clase de exposición	Anchura de fisura admisible (mm)
Tablero. Análisis longitudinal	XS1	0.00
Tablero. Análisis transversal	XS1	0.20

5.1.4. Postesado

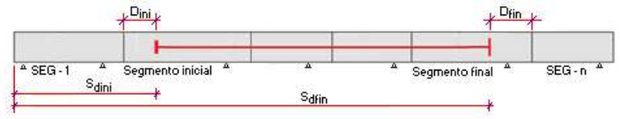
5.1.4.1. *Tendones*

Tipo	Tipo de cordón	Sección (mm^2)	D vaina (mm)	R min (m)	Catálogo	Tipo anclaje	Ancl. inicial	Ancl. final
1	Cordón de 7 alambres	5180.0	135	1.350	Freyssinet	Anclaje de la gama C - AnC15	37C15	37C15



Coeficiente de rozamiento lineal, k : 0.00126 1/m
Coeficiente de rozamiento angular, μ : 0.210 1/rad
Penetración de cuña : 5 mm

5.1.4.2. *Cables*



Cable	Nº tendones	Tipo	SEG-Ini	Dini (m)	SEG-Fin	Dfin (m)	Dias tesado a inyección
FGE1-C1	8	Tipo 1	SEG-1	0.200	SEG-1	0.200	1

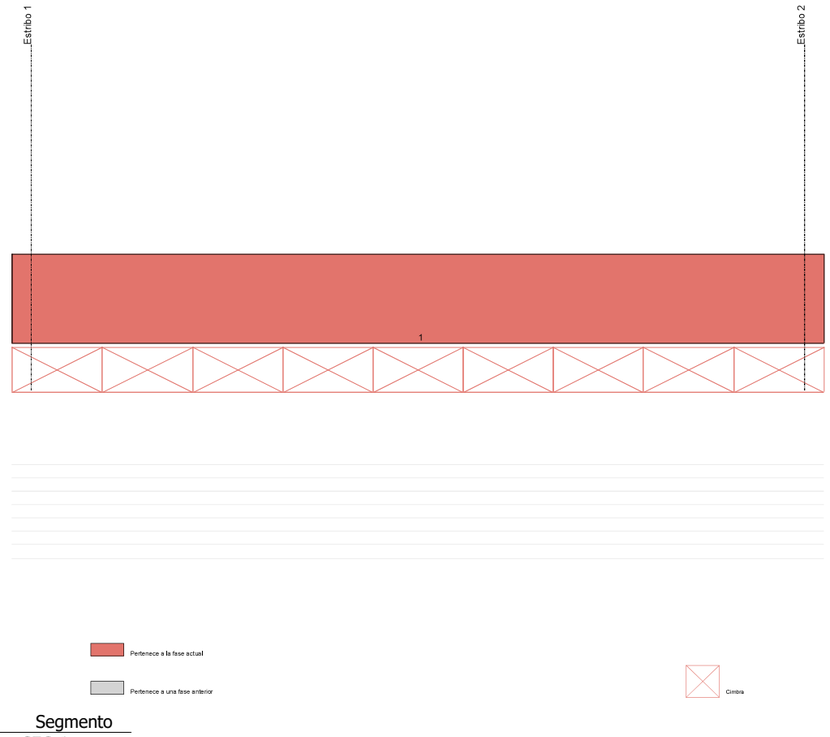
5.1.5. Calendario constructivo

H : Hormigonado
T : Tesado
D: Descimbrado

Número de operaciones de hormigonado, tesado y descimbrado en cada fase

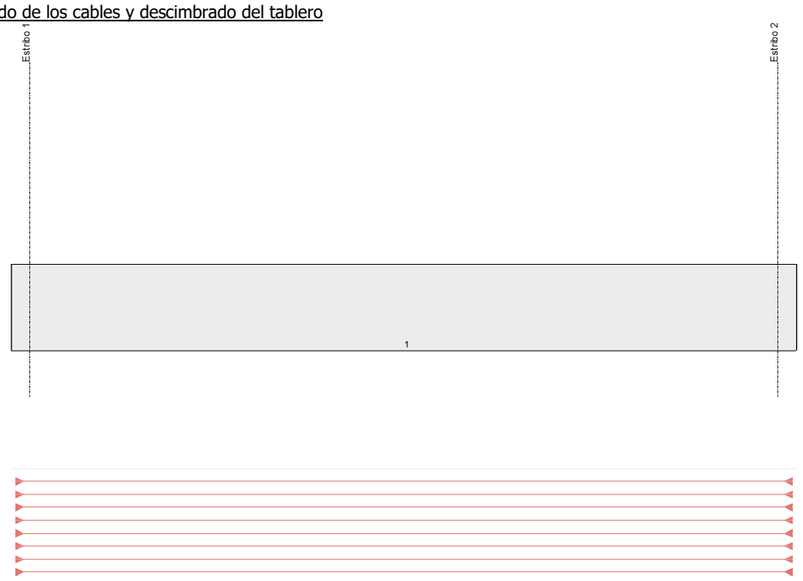
Fase	Día	Nombre	Nº H	Nº T	Nº D
1	0	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1		
2	12	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero		8	1

Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente



Hormigonado	Segmento
1	SEG-1

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero



Tesado	Cable	Fuerza total extremo inicial (kN)	Fuerza total extremo final (kN)
1	FGE1-C1-T1	7215	7215
2	FGE1-C1-T2	7215	7215
3	FGE1-C1-T3	7215	7215
4	FGE1-C1-T4	7215	7215
5	FGE1-C1-T5	7215	7215
6	FGE1-C1-T6	7215	7215
7	FGE1-C1-T7	7215	7215
8	FGE1-C1-T8	7215	7215

Descimbrado	Segmento
1	SEG-1

Alargamiento de los cables

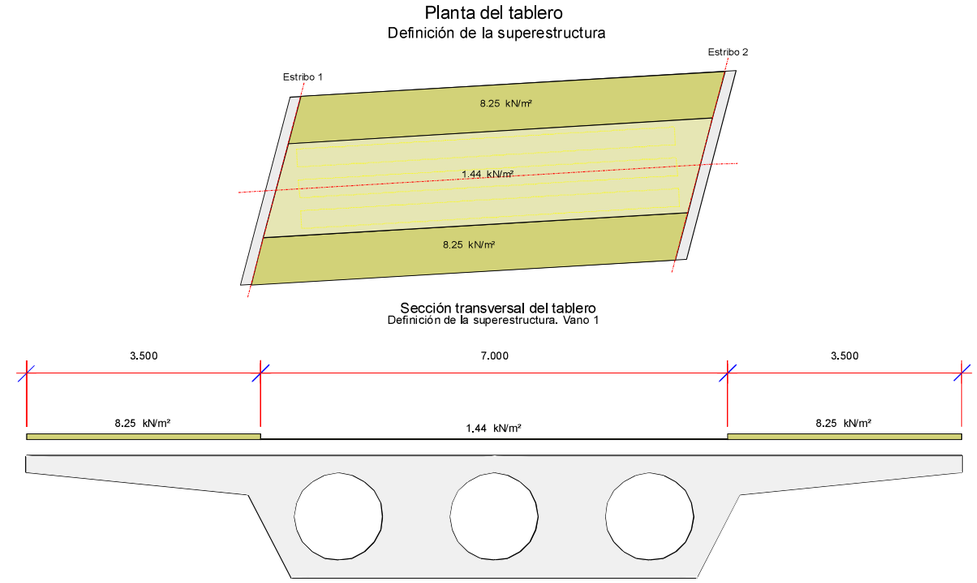
A_1: alargamiento en el extremo 1
Los cables se tesan primero desde el extremo 1 y luego desde el extremo 2
A_2: alargamiento en el extremo 2

Fase	Cable	A_1 (mm)	A_2 (mm)
2	FGE1-C1-T1	225	5
2	FGE1-C1-T2	225	5
2	FGE1-C1-T3	225	5
2	FGE1-C1-T4	225	5
2	FGE1-C1-T5	225	5
2	FGE1-C1-T6	225	5
2	FGE1-C1-T7	225	6
2	FGE1-C1-T8	225	6

5.1.6. Acciones

5.1.6.1. *Acciones permanentes*

Superestructura





Se consideran 2 hipótesis de carga superficial:

Valor mínimo : $Q_{min} = Q$
Valor máximo : $Q_{max} = Q \cdot (1 + Incremento/100)$

Superestructura en borde izquierdo:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	3.500	8.25	0.0

Superestructura en borde derecho:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	3.500	8.25	0.0

Pavimento:

Peso del pavimento : 1.44 kN/m2
Incremento de carga del pavimento : 50.0 %

Asientos

DA_1: Incremento del descenso de apoyos en las fases constructivas

Fase 1

	DA_1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

Fase 2

	DA_1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

Fase 3

	DA_1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

DA_2: Incremento del descenso de apoyos a tiempo infinito

	DA_2 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

V: Variación de los valores de los descensos de apoyos (%)

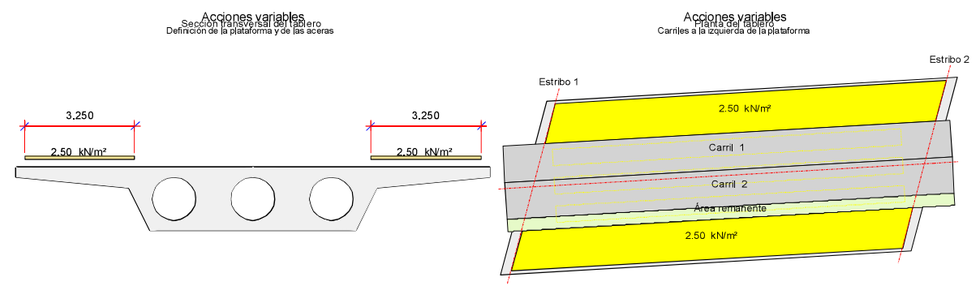
	V (%)
Estribo 1	0.0
Estribo 2	0.0

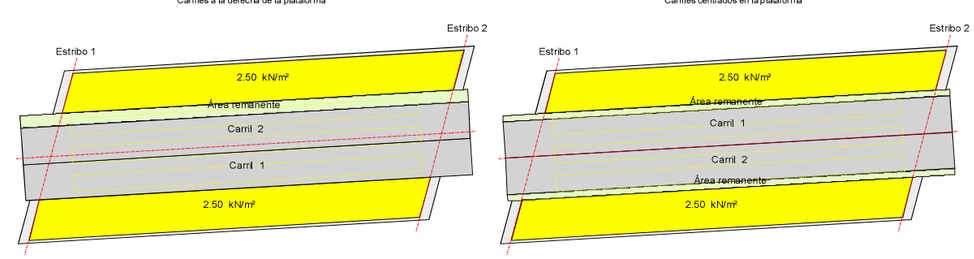
Reología

Humedad relativa : 75.0 %

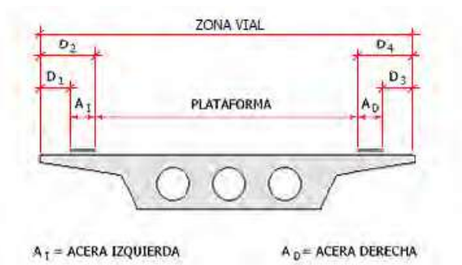
5.1.6.2. Acciones variables

Sobrecargas de uso





- Definición de la zona vial :



Distancia D_1 : 0.250 m
Distancia D_2 : 3.500 m
Distancia D_3 : 0.250 m

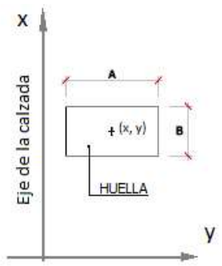
Distancia D_4 : 3.500 m

Tráfico sobre plataforma:

- Ancho de los carriles :

Punto	Ancho de plataforma (m)	Ancho de carril (m)
1	0.000	0.000
2	3.000	3.000
3	5.399	3.000
4	5.400	2.700
5	6.000	3.000
6	1000.000	3.000

- Definición de las ruedas del vehículo pesado :



Rueda	X (m)	Y (m)
1	0.000	-1.000
2	0.000	1.000
3	1.200	-1.000
4	1.200	1.000

- Huellas de las ruedas del vehículo pesado :

Anchura, A : 0.400 m
Longitud, B : 0.400 m

- Valores característicos de las cargas :

Situación	Carga por rueda (kN)	Sobrecarga repartida (kN/m^2)
Carril número 1	150.00	9.00
Carril número 2	100.00	2.50
Carril número 3	50.00	2.50
Resto de carriles	0.00	2.50
Área remanente	0.00	2.50

Modelo de cargas LM2:

Rueda	Y (m)	Carga por rueda (kN)
1	-1.000	200.00
2	1.000	200.00

Anchura, A : 0.600 m

Longitud, B : 0.350 m

Coeficiente de amplificación dinámica : 1

Tráfico sobre zona peatonal:

- Sobrecargas repartidas (valor reducido) :
Zona peatonal izquierda : 2.50 kN/m^2
Zona peatonal derecha : 2.50 kN/m^2

Acciones horizontales

Altura de aplicación de la fuerza centrífuga : 0.000 m
Altura de aplicación de la fuerza frenado : 0.000 m

La altura se mide a partir de la superficie de la calzada.

Coeficientes de excentricidad

s_1: distancia del inicio del tramo al origen del puente
s_2: distancia del final del tramo al origen del puente
c1: valor del coeficiente en el inicio del tramo
c_2: valor del coeficiente al final del tramo
Los valores se interpolan linalmente entre los extremos de cada tramo

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión negativa

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión positiva

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante negativo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.100	1.100

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante positivo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	33.327	1.100	1.100

1Viento

Acción del viento

Velocidad básica del viento : 29.0 m/s

$VI_SS_1 = 1.0 \cdot VI_SS_L + 0.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$
$VI_SS_2 = 0.0 \cdot VI_SS_L + 1.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$

$VI_CS_1 = 1.0 \cdot VI_CS_L + 0.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$
$VI_CS_2 = 0.0 \cdot VI_CS_L + 1.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$

Tipos de combinaciones consideradas de viento:

VI_SS_1: Combinación nº1 de viento sin sobrecarga
VI_SS_2: Combinación nº2 de viento sin sobrecarga
VI_CS_1: Combinación nº1 de viento con sobrecarga
VI_CS_2: Combinación nº2 de viento con sobrecarga

VI_SSL, VI_SST, VI_SS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical
VI_CSL, VI_CST, VI_CS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Temperatura

Temperatura en el momento de finalización de la estructura :

Mínimo valor de la temperatura	:	0.0 ºC
Máximo valor de la temperatura	:	40.0 ºC
Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura	:	20.0 ºC
Temperatura en el momento de la disposición de las juntas	:	20.0 ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior	:	15.0 ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior	:	15.0 ºC

5.1.6.3. *Acciones accidentales*

Sismo

Espectro según normativa.
Método de combinación modal : CQC (Complete Quadratic Combination).

Definición de la acción sísmica

Tipo de suelo : B

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392 m/s^2
Factor de importancia	:	1.000

Sismo longitudinal : Espectro de diseño
Sismo transversal : Espectro de diseño
Sismo vertical : Espectro de diseño

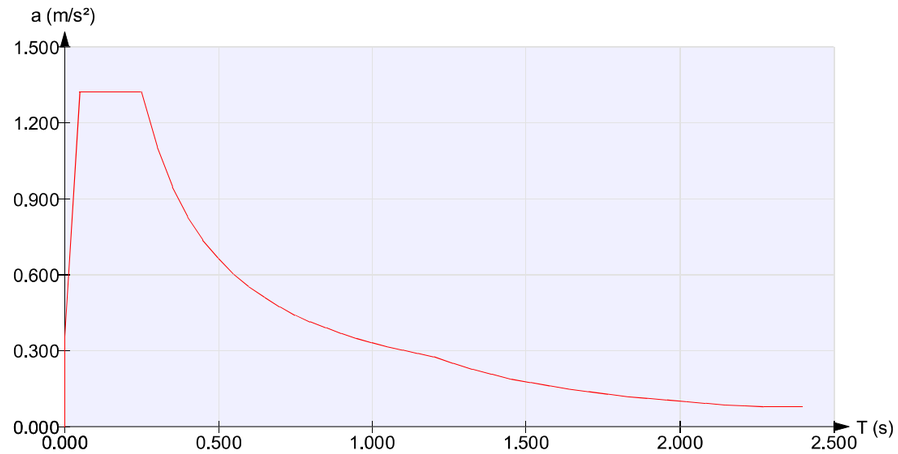
Tipo de espectro : Tipo 2 (ver 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Índice de amortiguamiento, ξ	:	5.0 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

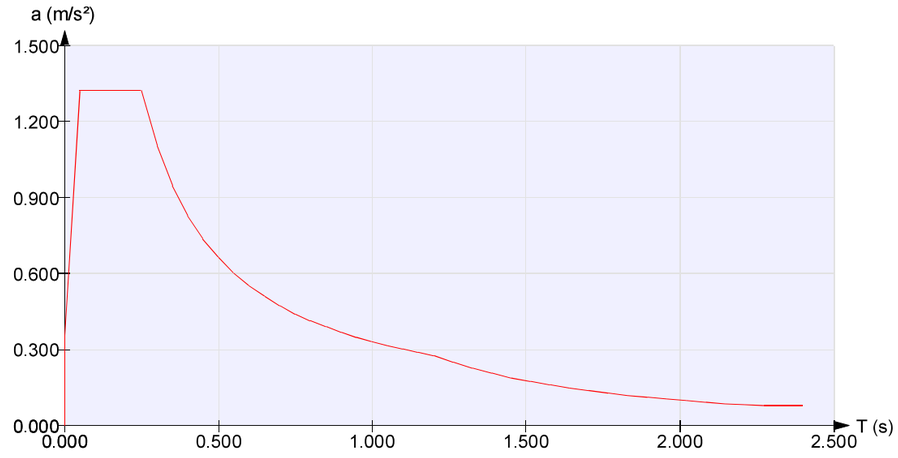
Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

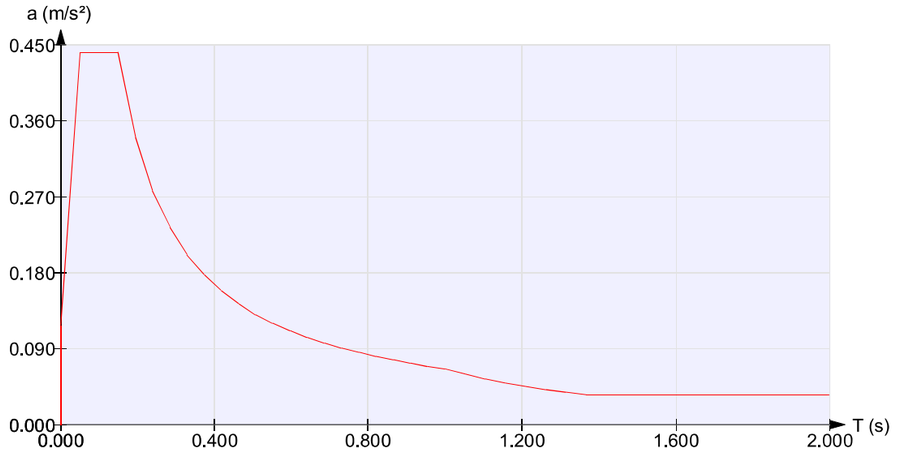
Espectro longitudinal :



Espectro transversal :



Espectro vertical :



Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Impacto

Impacto sobre los sistemas de contención del tablero

Fuerza horizontal de impacto	:	0.00	kN
Fuerza vertical concomitante	:	0.00	kN
Altura de aplicación	:	0.000	m
Longitud de aplicación de la fuerza vertical	:	0.000	m
Ancho de aplicación de la fuerza vertical	:	0.000	m
Distancia de aplicación de la fuerza vertical al borde del tablero	:	0.000	m
Ángulo de reparto	:	45.0	º

D: ancho de aplicación de la carga en la cara superior del tablero	:	0.000	m
N: distancia del punto de aplicación al borde del tablero	:	0.000	m

5.1.7. Seguridad

Seguridad I

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Superestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00

Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrostático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (Situación accidental)	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	0.00	0.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.40	0.40	0.00
Sobrecarga de uso interior	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Temperatura.	0.60	0.60	0.50
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrostático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico	1.00	1.00	1.00

ψ_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.000

5.1.7.1. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2
Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

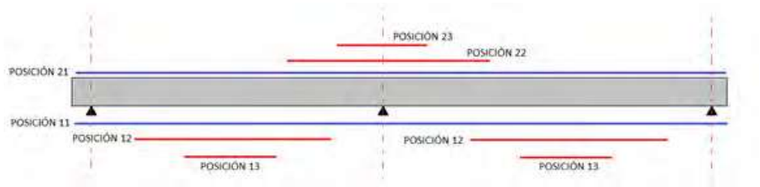
Flechas relativas admisibles en los tableros (f)
Valor frecuente de la sobrecarga de uso. $f < 1 / 1200.0$

5.1.8. Armadura

5.1.8.1. *Recubrimientos geométricos*

Tablero	:	35	mm

5.1.8.2. *Armaduras. Refuerzos*



Resultados finales

Vano	Posición 12	Posición 13
1	Sí	No

Factores de seguridad

Pila	Posición 22	Posición 23

5.1.9. Configuración del cálculo

5.1.9.1. *Opciones generales*

Diagramas tenso-deformacionales

Diagramas a utilizar en el cálculo evolutivo de esfuerzos y de tensiones de la estructura:
Diagramas no lineales

Instantes de cálculo a considerar en las verificaciones estructurales

Nº	Fase	Tensiones	Deformaciones	Fisuración	Flexión/Cortante
1	Hormigonado de segmentos de puente	Sí	Sí	No	Sí
2	Tesado de los cables y descimbrado del tablero	Sí	Sí	No	Sí
3	Disposición de la superestructura	Sí	Sí	No	Sí
4	Apertura al tráfico	Sí	Sí	No	Sí
5	Tiempo infinito	Sí	Sí	Sí	Sí

Hipótesis de esfuerzos a considerar en las verificaciones estructurales

Hipótesis	Esfuerzo	Tensiones	Flexión	Cortante
1	Axil	Sí	Sí	Sí
2	Cortante vertical	No	No	Sí
3	Momento torsor	No	No	Sí
4	Momento flector	Sí	Sí	No

Configuración de intervalos de interación en el tiempo

Número mínimo de días en el proceso constructivo:	:	3
Número máximo de días en el proceso constructivo:	:	5
Número de intervalos entre tráfico y tiempo infinito:	:	5

Modelo de cálculo

Modelo completo: se consideran las zapatas/encepados y pilotes en las pilas

Cálculo del postesado

Incremento de longitud a considerar en el cálculo de postesado	:	0.250	m

Armaduras longitudinales para el cálculo evolutivo de la estructura

Cuantía inical de cálculo	:	24.5	mm^2/m

Configuración del cálculo a cortante/torsión

Coeficiente de reducción del espesor eficaz a torsión en sección aligerada	:	1.000
Coeficiente de reducción del espesor eficaz a torsión en sección maciza	:	0.600

Cálculo automático del valor del ángulo de las bielas de compresión

Ángulo de las bielas de compresión	:	30.0	º

Configuración del cálculo a fisuración

Cálculo a fisuración: se considera que la sección no ha fisurado previamente

Configuración del cálculo a rasante

μ, Coeficiente de rozamiento de la junta	:	0.600	
c, Adherencia de la junta	:	516.81	kN/m^2
K_1, fracción de la resistencia del hormigón	:	0.200	
k_2, resistencia límite a rasante	:	562.50	kN/m^2

5.1.9.2. *Secciones de cálculo*

Secciones de cálculo a considerar en las verificaciones estructurales

Nº	Segmento	Vano	Sección	s	Tensiones	Fisuración	Flexión/Cortante
1	SEG-1	1	Sección 1	0.000	Sí	Sí	Sí
2	SEG-1	1	Sección 2	0.200	Sí	Sí	Sí
3	SEG-1	1	Sección 3	0.200	Sí	Sí	Sí
4	SEG-1	1	Sección 4	0.789	Sí	Sí	Sí
5	SEG-1	1	Sección 5	0.789	Sí	Sí	Sí
6	SEG-1	1	Sección 6	1.041	Sí	Sí	Sí
7	SEG-1	1	Sección 7	1.041	No	No	No
8	SEG-1	1	Sección 8	2.539	Sí	Sí	Sí
9	SEG-1	1	Sección 9	2.539	Sí	Sí	Sí
10	SEG-1	1	Sección 10	3.124	Sí	Sí	Sí
11	SEG-1	1	Sección 11	3.124	No	No	No
12	SEG-1	1	Sección 12	5.207	Sí	Sí	Sí
13	SEG-1	1	Sección 13	5.207	No	No	No
14	SEG-1	1	Sección 14	7.290	Sí	Sí	Sí
15	SEG-1	1	Sección 15	7.290	No	No	No
16	SEG-1	1	Sección 16	9.373	Sí	Sí	Sí
17	SEG-1	1	Sección 17	9.373	No	No	No
18	SEG-1	1	Sección 18	11.456	Sí	Sí	Sí
19	SEG-1	1	Sección 19	11.456	No	No	No
20	SEG-1	1	Sección 20	13.539	Sí	Sí	Sí
21	SEG-1	1	Sección 21	13.539	No	No	No
22	SEG-1	1	Sección 22	15.622	Sí	Sí	Sí
23	SEG-1	1	Sección 23	15.622	No	No	No
24	SEG-1	1	Sección 24	17.705	Sí	Sí	Sí
25	SEG-1	1	Sección 25	17.705	No	No	No

26	SEG-1	1	Sección 26	19.788	Sí	Sí	Sí
27	SEG-1	1	Sección 27	19.788	No	No	No
28	SEG-1	1	Sección 28	21.871	Sí	Sí	Sí
29	SEG-1	1	Sección 29	21.871	No	No	No
30	SEG-1	1	Sección 30	23.954	Sí	Sí	Sí
31	SEG-1	1	Sección 31	23.954	No	No	No
32	SEG-1	1	Sección 32	26.037	Sí	Sí	Sí
33	SEG-1	1	Sección 33	26.037	No	No	No
34	SEG-1	1	Sección 34	28.120	Sí	Sí	Sí
35	SEG-1	1	Sección 35	28.120	No	No	No
36	SEG-1	1	Sección 36	30.202	Sí	Sí	Sí
37	SEG-1	1	Sección 37	30.202	No	No	No
38	SEG-1	1	Sección 38	30.789	Sí	Sí	Sí
39	SEG-1	1	Sección 39	30.789	Sí	Sí	Sí
40	SEG-1	1	Sección 40	32.285	Sí	Sí	Sí
41	SEG-1	1	Sección 41	32.285	No	No	No
42	SEG-1	1	Sección 42	32.538	Sí	Sí	Sí
43	SEG-1	1	Sección 43	32.538	Sí	Sí	Sí
44	SEG-1	1	Sección 44	33.127	Sí	Sí	Sí
45	SEG-1	1	Sección 45	33.127	Sí	Sí	Sí
46	SEG-1	1	Sección 46	33.327	Sí	Sí	Sí

5.1.9.3. *Frecuencias*

Error en frecuencias	:	0.0 %
Error del modo de vibración	:	0.5 %

5.2. *Tablero. Análisis longitudinal. Cálculo del puente*

Se genera un modelo donde el tablero se representa mediante elementos finitos tipo barra
Se genera un modelo diferente para cada una de las fases constructivas del puente

5.3. *Tablero. Análisis longitudinal. Modos de vibración*

Frecuencias y periodos

Modo	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Error vectorial (unitario)
1	0.501	1.995531	0.000
2	0.501	1.994438	0.000
3	0.807	1.238968	0.000
4	3.072	0.325543	0.000
5	10.738	0.093129	0.000
6	19.004	0.052621	0.000
7	25.525	0.039177	0.000
8	26.899	0.037176	0.000
9	35.740	0.027980	0.000

5.3.1. Tablero. Análisis longitudinal. Fuerzas sísmicas

Aceleraciones espectrales

Modo	Periodo T (s)	Sismo longitudinal S_L (m/s²)	Sismo transversal S_T (m/s²)	Sismo vertical S_V (m/s²)
1	1.996	0.100	0.100	0.035
2	1.994	0.100	0.100	0.035
3	1.239	0.259	0.259	0.043
4	0.326	1.017	1.017	0.203
5	0.093	1.324	1.324	0.441
6	0.053	1.324	1.324	0.441
7	0.039	1.114	1.114	0.371
8	0.037	1.075	1.075	0.358
9	0.028	0.897	0.897	0.299

5.3.2. Masas

Tablero

Longitud (m)	Masa traslacional Peso propio (kg)	Masa añadida (kg)
0.000	4001.5	707.9
0.200	15925.3	2791.4
0.789	17045.4	2978.4
1.041	35456.7	6195.4
2.539	38989.2	7372.5
3.124	39446.5	9444.6
5.207	61584.8	14745.1
7.290	61584.8	14745.1
9.373	61584.8	14745.1
11.456	61584.8	14745.1
13.539	61584.8	14745.1
15.622	61584.8	14745.1
17.705	61584.8	14745.1
19.788	61584.8	14745.1
21.871	61584.8	14745.1
23.954	61584.8	14745.1
26.037	61584.8	14745.1
28.120	61584.8	14745.1
30.202	39462.8	9448.5
30.789	38983.2	7372.5
32.285	35435.9	6191.8
32.538	17045.4	2978.4
33.127	15923.7	2791.1
33.327	4001.5	707.9

5.3.3. Fuerzas sísmicas

Fuerzas sísmicas totales

Tablero

	Sismo longitudinal			Sismo transversal			Sismo vertical		
Longitud (m)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)
0.000	0.5	0.0	0.0	0.0	-0.5	0.0	0.0	-0.0	1.4
0.200	1.9	0.1	0.0	0.1	-1.9	0.0	0.0	-0.0	5.6
0.789	2.0	0.1	0.0	0.1	-2.0	0.0	0.0	-0.0	5.9
1.041	4.2	0.2	0.0	0.3	-4.1	0.0	0.0	-0.0	12.3
2.539	4.6	0.3	0.0	0.3	-4.6	0.0	0.0	-0.0	13.5
3.124	4.9	0.3	0.0	0.3	-4.9	0.0	0.0	-0.0	14.2
5.207	7.6	0.4	0.1	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	20.9
7.290	7.6	0.4	0.1	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	18.4
9.373	7.6	0.4	0.1	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	16.3
11.456	7.6	0.4	0.1	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	17.8
13.539	7.6	0.4	0.0	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	21.8
15.622	7.6	0.4	0.0	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	24.9
17.705	7.6	0.4	0.0	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	24.9
19.788	7.6	0.4	0.0	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	21.8
21.871	7.6	0.4	0.1	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	17.8
23.954	7.6	0.4	0.1	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	16.3
26.037	7.6	0.4	0.1	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	18.4
28.120	7.6	0.4	0.1	0.5	-7.6	0.0	0.0	-0.0	20.9
30.202	4.9	0.3	0.0	0.3	-4.9	0.0	0.0	-0.0	14.2
30.789	4.6	0.3	0.0	0.3	-4.6	0.0	0.0	-0.0	13.5
32.285	4.2	0.2	0.0	0.3	-4.1	0.0	0.0	-0.0	12.3
32.538	2.0	0.1	0.0	0.1	-2.0	0.0	0.0	-0.0	5.9
33.127	1.9	0.1	0.0	0.1	-1.9	0.0	0.0	-0.0	5.6
33.327	0.5	0.0	0.0	0.0	-0.5	0.0	0.0	-0.0	1.4

Masa movilizada

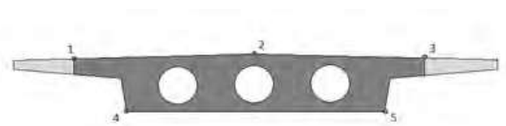
Modo	Sismo longitudinal (%)	Sismo transversal (%)	Sismo vertical (%)
1	0.7	99.3	0.0
2	99.3	0.7	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	76.5
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	21.0
7	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	2.5

Total masa movilizada sismo longitudinal	:	100.0	%
Total masa movilizada sismo transversal	:	100.0	%
Total masa movilizada sismo vertical	:	99.9	%

5.4. *Tablero. Análisis longitudinal. Cálculo tensional*

5.4.1. Resumen de la comprobación del cálculo tensional

Puntos de control de tensiones :



P8: Puntos correspondientes al perímetro definido por la distancia 'd ' (definida según la normativa) alrededor de las vainas de las armaduras activas

Se muestran las tensiones más desfavorables de los perímetros P6 de todas las armaduras activas
$\sigma_{calc\ C}$: Tensión de compresión de cálculo.
$\sigma_{adm\ C}$: Tensión de compresión admisible.
$\sigma_{calc\ T}$: Tensión de tracción de cálculo.
$\sigma_{adm\ T}$: Tensión de tracción admisible.

Se listan los valores más desfavorables de todas las secciones.

S_d: Distancia del punto al inicio del puente según la directriz

Tensiones de compresión :

Combinación	Fase	Pto.	S_d (m)	$\sigma_{calc\ C}$ (MPa)	$\sigma_{adm\ C}$ (MPa)	Verifica
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	33.127	4.38	13.36	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	33.127	4.38	13.36	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	33.127	4.38	13.36	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	19.788	9.06	13.36	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	19.788	9.06	13.36	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	33.127	4.38	29.69	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	33.127	4.38	29.69	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	33.127	4.38	29.69	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	19.788	9.06	29.69	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	19.788	9.06	29.69	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	33.127	4.38	17.81	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	33.127	4.38	17.81	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	33.127	4.38	17.81	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	19.788	9.06	17.81	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	19.788	9.06	17.81	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	33.127	4.28	14.88	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	33.127	4.28	14.88	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	33.127	4.28	14.88	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	21.871	6.42	14.88	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	21.871	6.42	14.88	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	33.127	4.28	33.07	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	33.127	4.28	33.07	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	33.127	4.28	33.07	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	21.871	6.42	33.07	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	21.871	6.42	33.07	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	33.127	4.28	19.84	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	33.127	4.28	19.84	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	33.127	4.28	19.84	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	21.871	6.42	19.84	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	21.871	6.42	19.84	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	30.789	4.23	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	2.539	4.23	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	2.539	4.23	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	21.871	6.27	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	21.871	6.27	15.75	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	15.622	5.75	35.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	15.622	5.75	35.00	Sí

Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	15.622	5.75	35.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	21.871	6.30	35.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	21.871	6.30	35.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	1	15.622	6.37	21.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	2	15.622	6.37	21.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	3	15.622	6.37	21.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	4	21.871	6.38	21.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	5	21.871	6.38	21.00	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	1	15.622	4.30	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	2	15.622	4.30	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	3	15.622	4.30	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	4	26.037	3.82	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	5	26.037	3.82	15.75	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	1	15.622	6.14	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	2	15.622	6.14	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	3	15.622	6.14	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	4	26.037	3.84	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	5	26.037	3.84	35.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	1	15.622	6.75	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	2	15.622	6.75	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	3	15.622	6.75	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	4	26.037	3.93	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	5	26.037	3.93	21.00	Sí

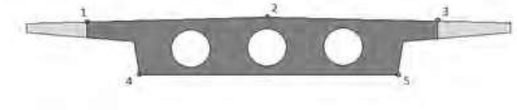
Tensiones de tracción :

Combinación	Fase	Pto.	S_d (m)	$\sigma_{calc\ T}$ (MPa)	$\sigma_{adm\ T}$ (MPa)	Verifica
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-0.01		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.000	-0.01		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-0.01		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	-0.01		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	-0.01		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-0.01		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.000	-0.01		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-0.01		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	-0.01		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	-0.01		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-0.01		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.000	-0.01		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-0.01		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	-0.01		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	-0.01		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	0.00		

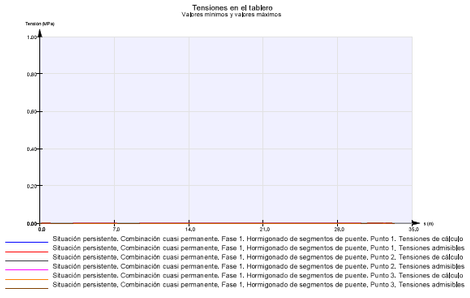
Cuasi permanente	Tiempo infinito	1	0.000	-0.10		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	2	0.000	-0.10		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	3	0.000	-0.10		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	4	0.000	-0.13		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	5	0.000	-0.13		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	8	0.000	0.00		
Frecuente	Tiempo infinito	1	0.000	-0.10		
Frecuente	Tiempo infinito	2	0.000	-0.10		
Frecuente	Tiempo infinito	3	0.000	-0.10		
Frecuente	Tiempo infinito	4	0.000	-0.13		
Frecuente	Tiempo infinito	5	0.000	-0.13		
Frecuente	Tiempo infinito	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	1	0.000	-0.10		
Característica	Tiempo infinito	2	0.000	-0.10		
Característica	Tiempo infinito	3	0.000	-0.10		
Característica	Tiempo infinito	4	0.000	-0.13		
Característica	Tiempo infinito	5	0.000	-0.13		
Característica	Tiempo infinito	8	15.622	-0.66		

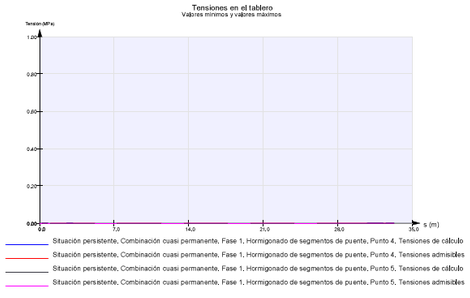
5.4.2. Tensiones E.L. Servicio (incluye acciones variables)

Puntos de control de tensiones :

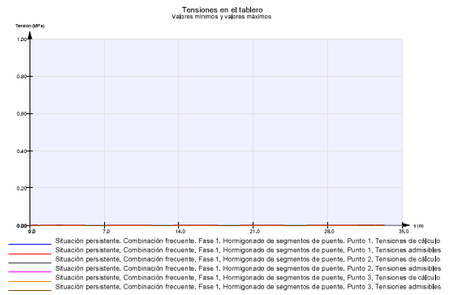


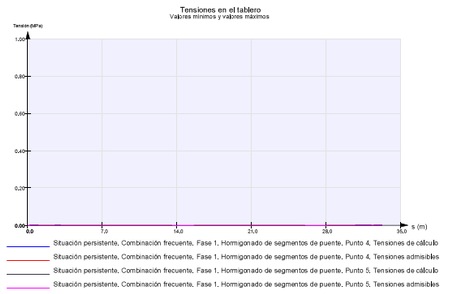
5.4.2.1. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*



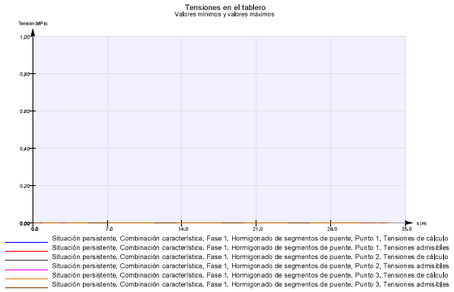


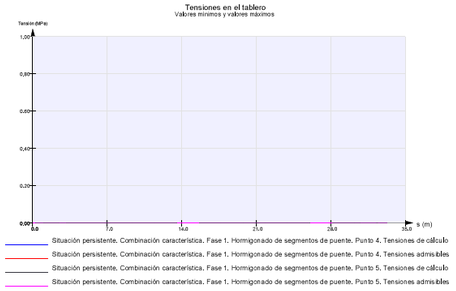
5.4.2.2. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*



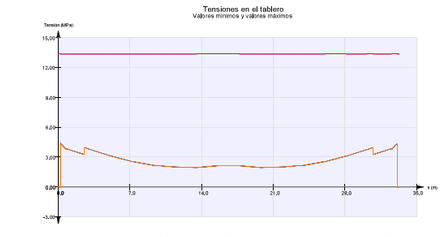


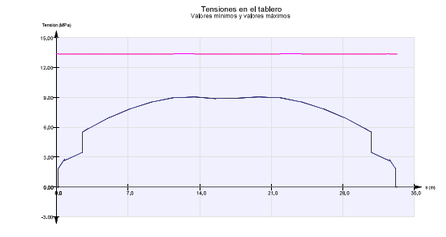
5.4.2.3. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*



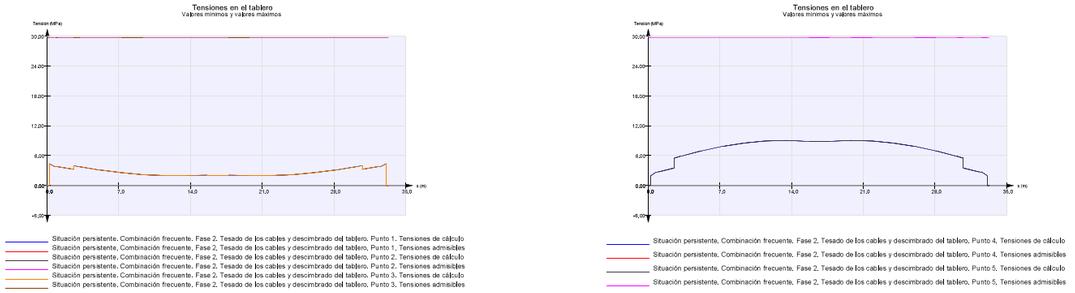


5.4.2.4. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*

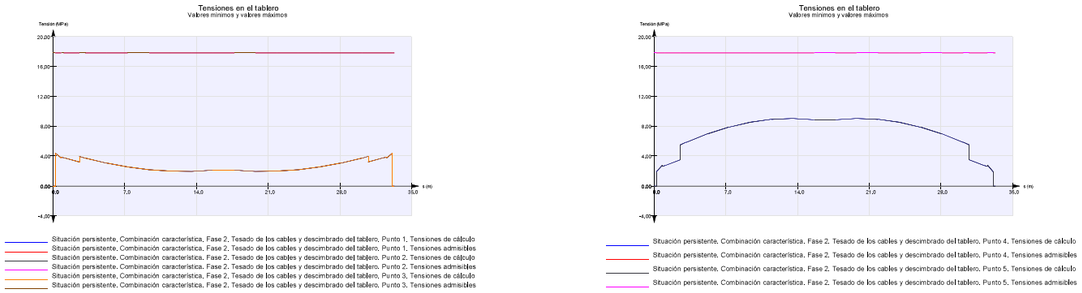




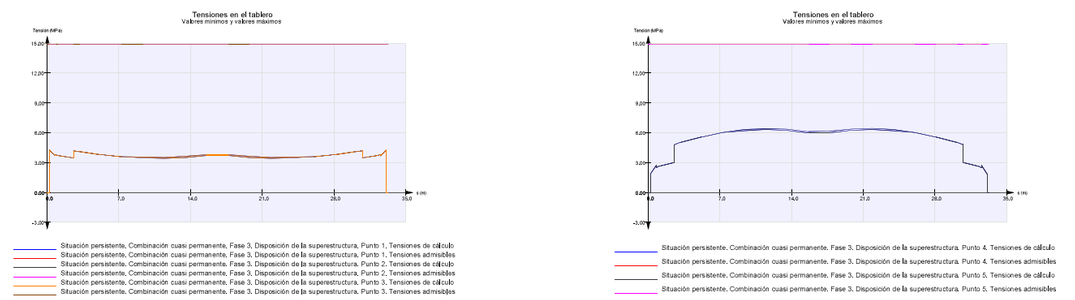
5.4.2.5. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*



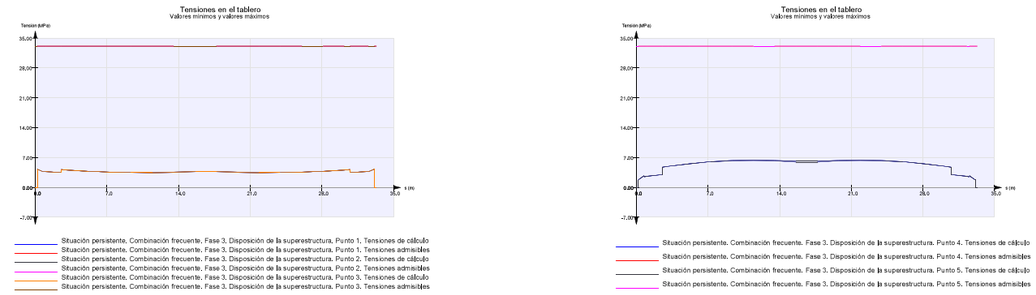
5.4.2.6. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*



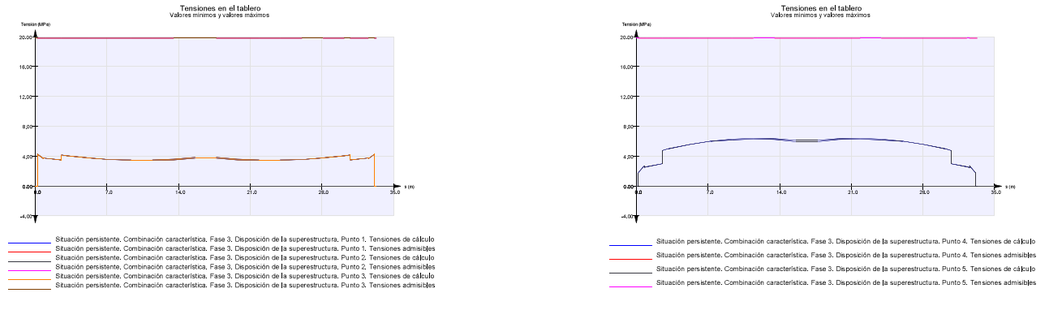
5.4.2.7. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 3. Disposición de la superestructura*



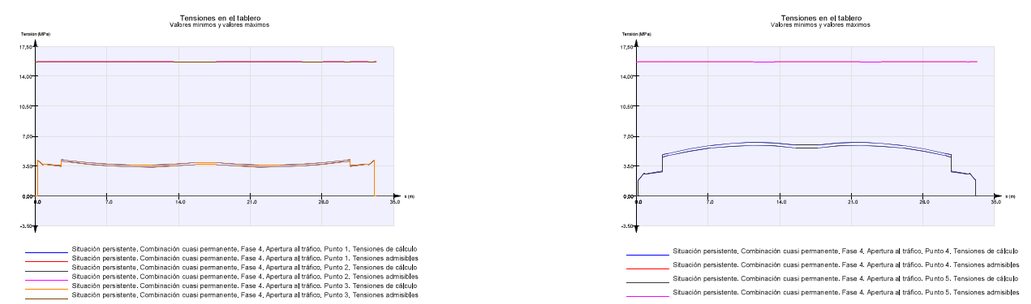
5.4.2.8. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 3. Disposición de la superestructura*



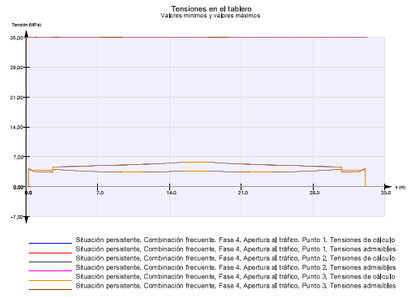
5.4.2.9. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 3. Disposición de la superestructura*

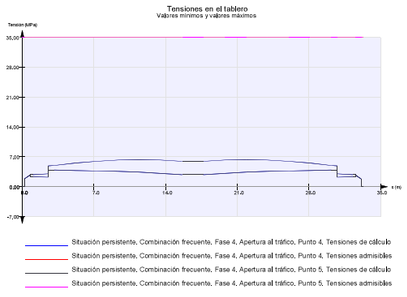


5.4.2.10. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 4. Apertura al tráfico*

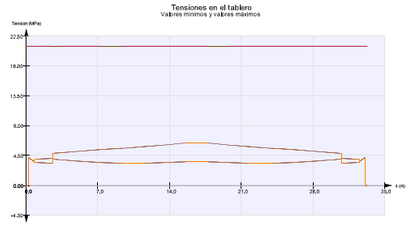


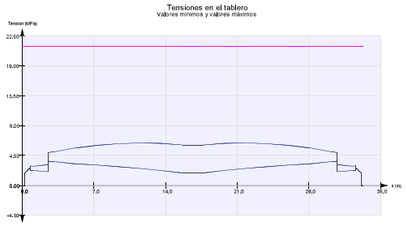
5.4.2.11. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 4. Apertura al tráfico*



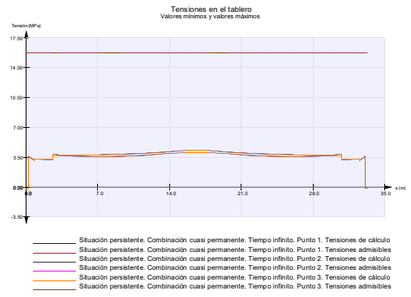


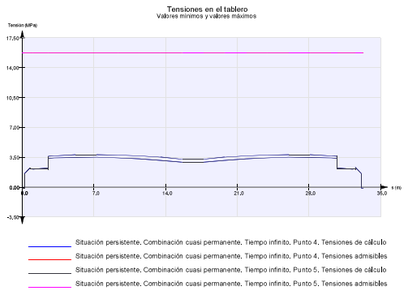
5.4.2.12. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 4. Apertura al tráfico*



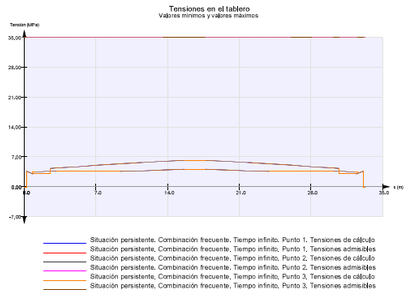


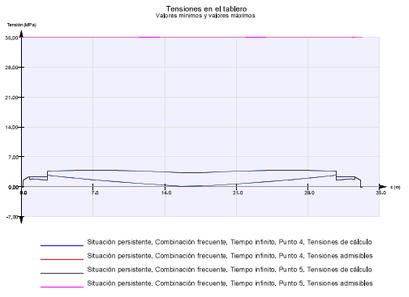
5.4.2.13. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Tiempo infinito*



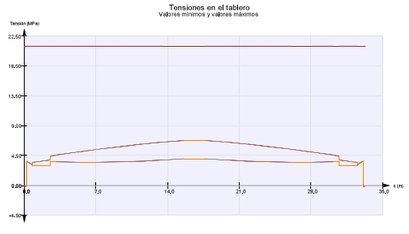


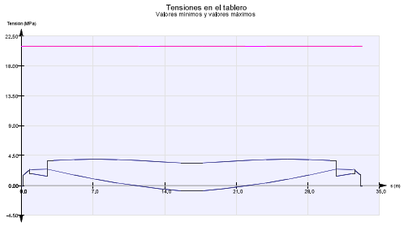
5.4.2.14. *Situación persistente. Combinación frecuente. Tiempo infinito*





5.4.2.15. *Situación persistente. Combinación característica. Tiempo infinito*





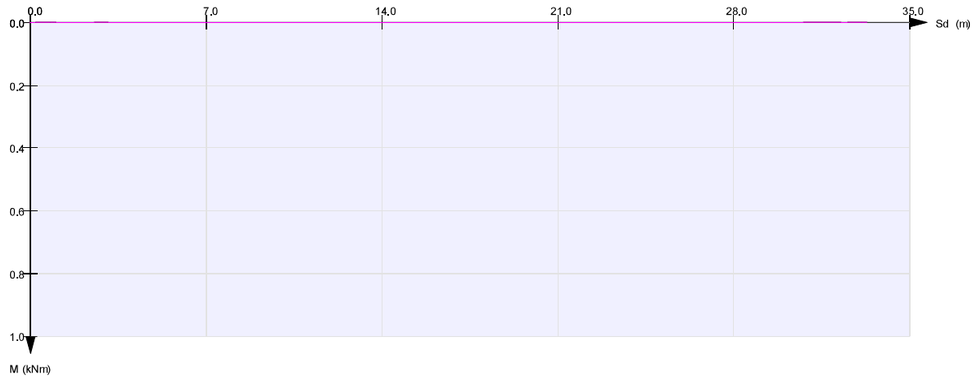
5.5. *Tablero. Análisis longitudinal. El flexión*

5.5.1. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Momento de cálculo. Flexión positiva

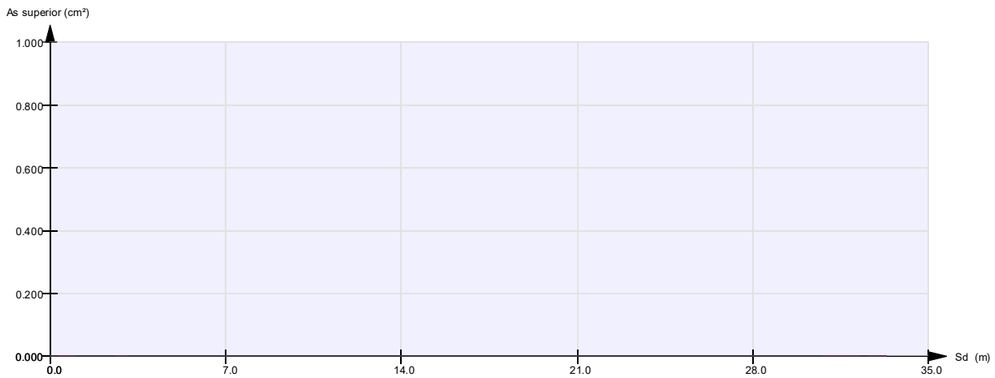
Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Momento último. Flexión negativa

Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Armaduras de cálculo

Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Armaduras geométricas mínimas

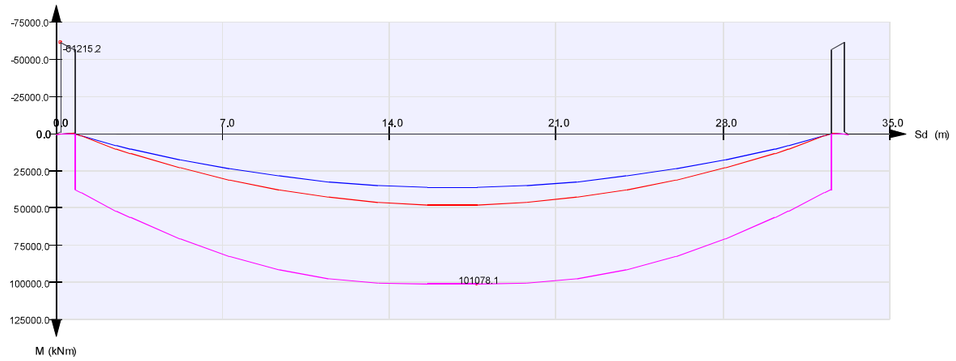
Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Armaduras mecánicas mínimas

5.5.2. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento de cálculo. Flexión positiva

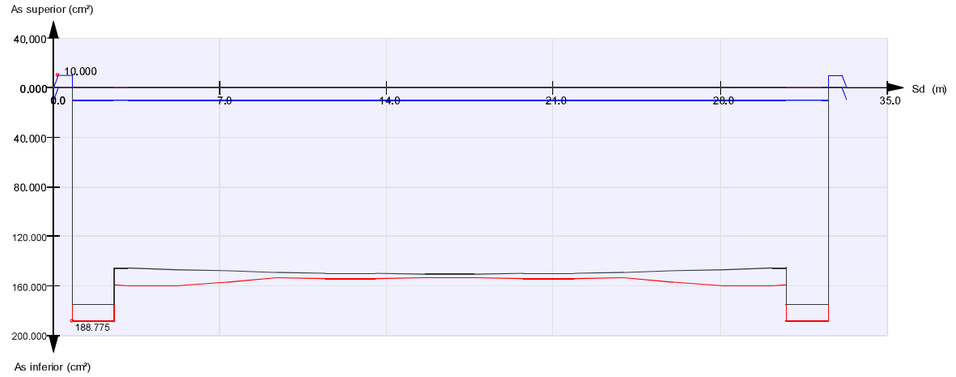
Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento último. Flexión negativa

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas

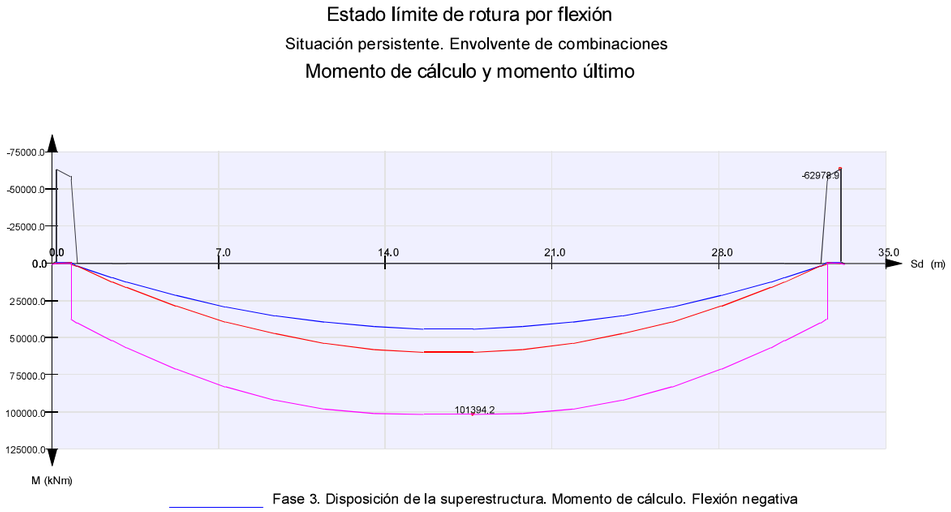


Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras de cálculo

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras geométricas mínimas

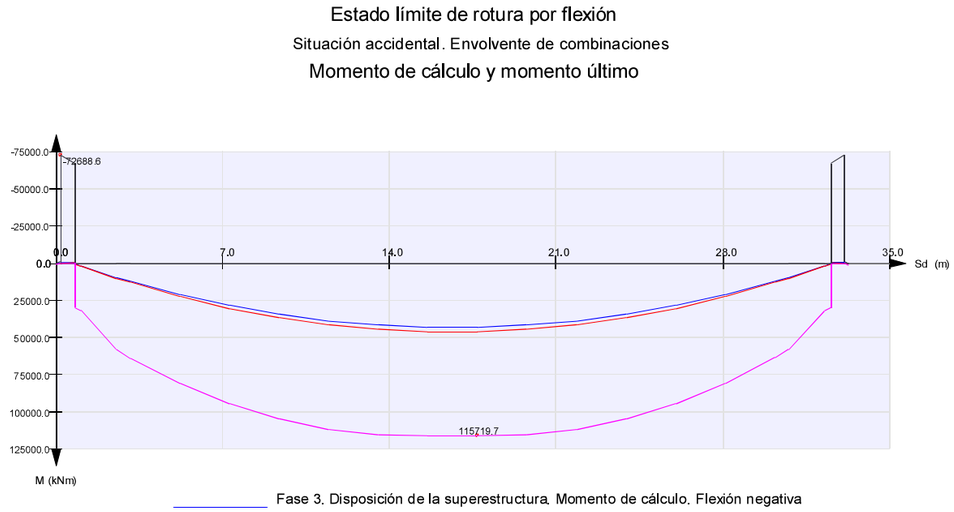
Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras mecánicas mínimas

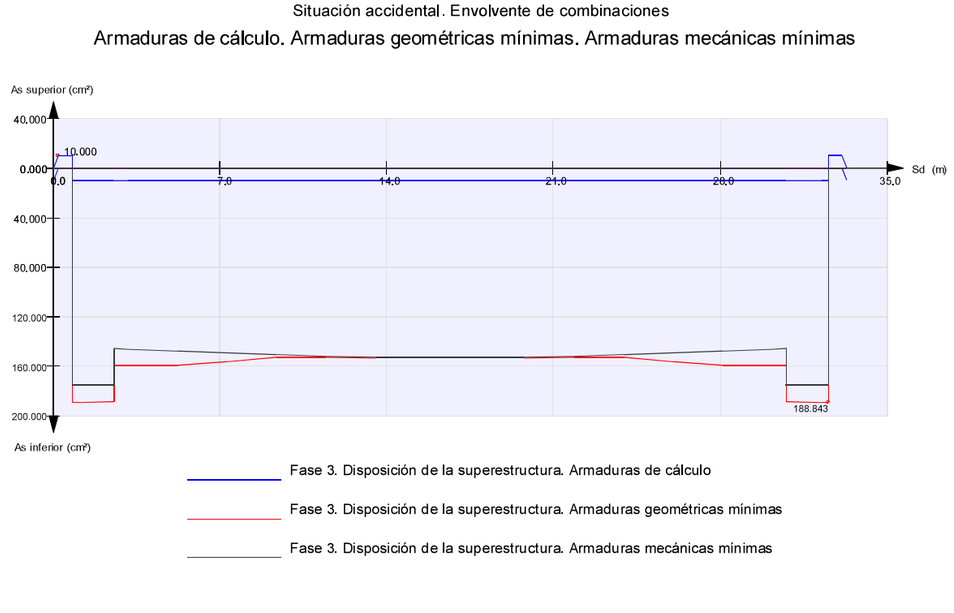
5.5.3. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura





5.5.4. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura



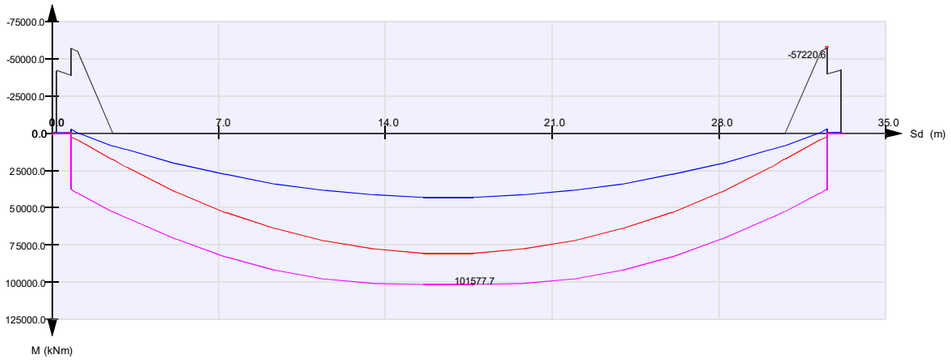


5.5.5. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión positiva

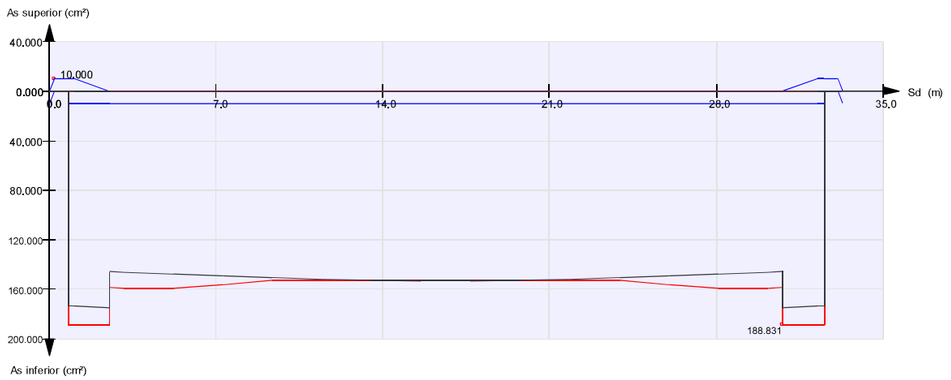
Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras de cálculo

Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras geométricas mínimas

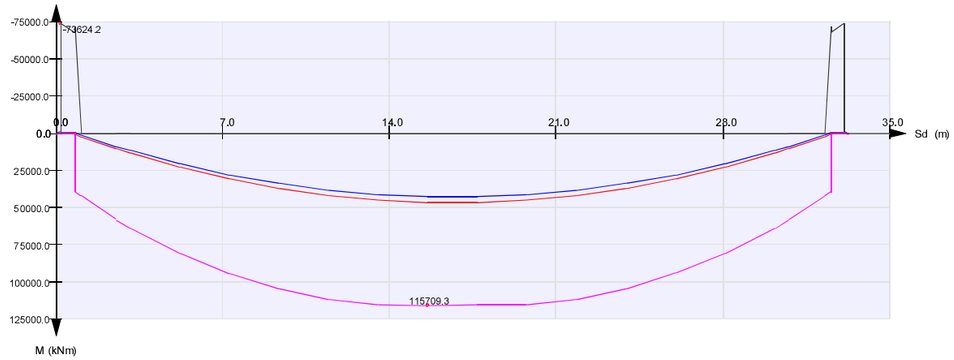
Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras mecánicas mínimas

5.5.6. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión positiva

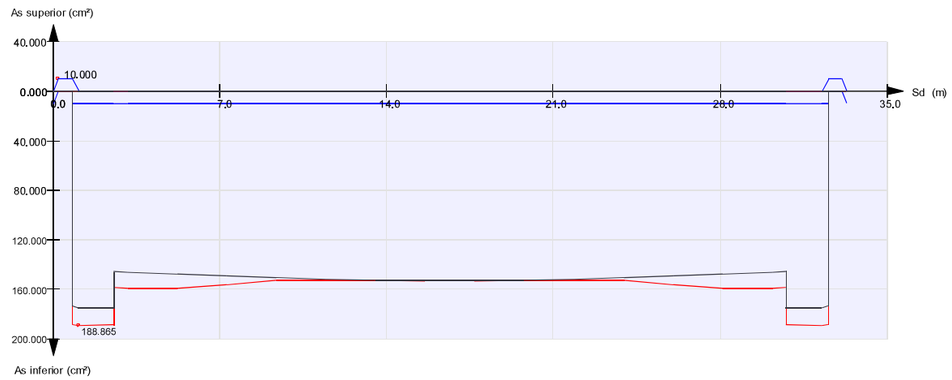
Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras de cálculo

Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras geométricas mínimas

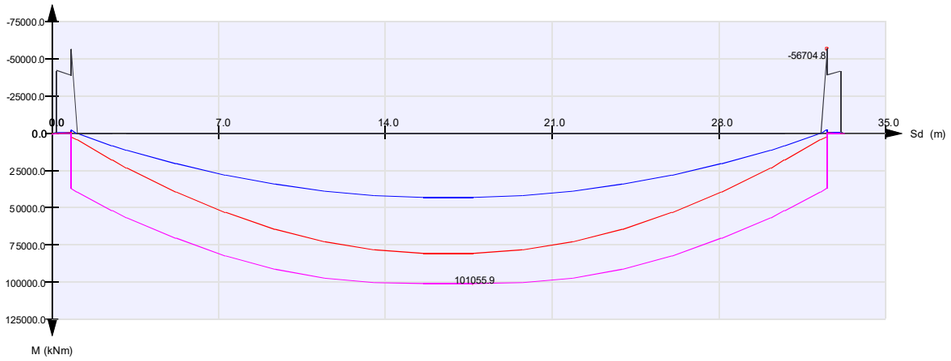
Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras mecánicas mínimas

5.5.7. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión positiva

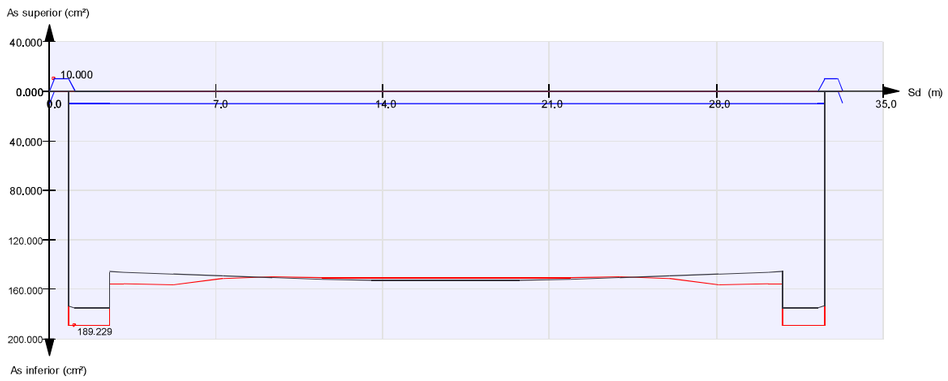
Tiempo infinito. Momento último. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Tiempo infinito. Armaduras de cálculo

Tiempo infinito. Armaduras geométricas mínimas

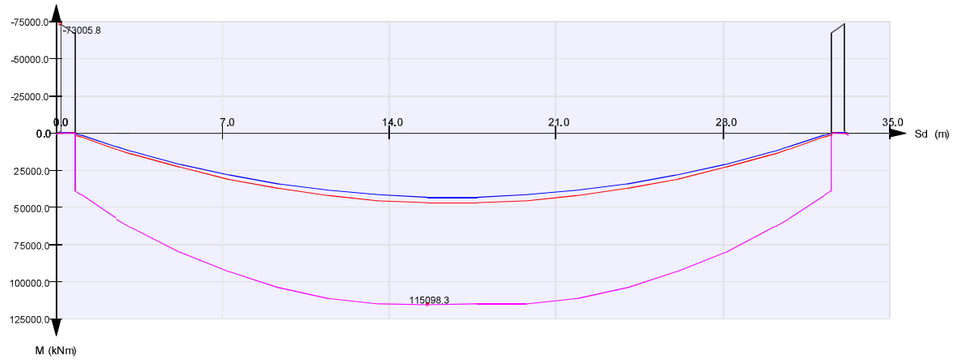
Tiempo infinito. Armaduras mecánicas mínimas

5.5.8. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión positiva

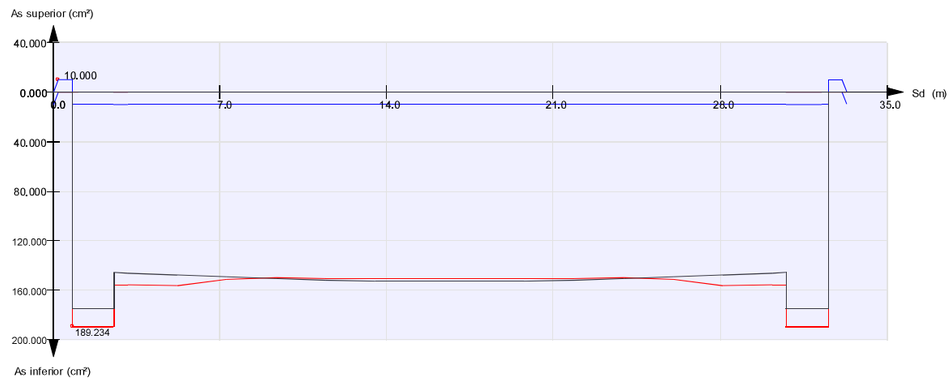
Tiempo infinito. Momento último. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



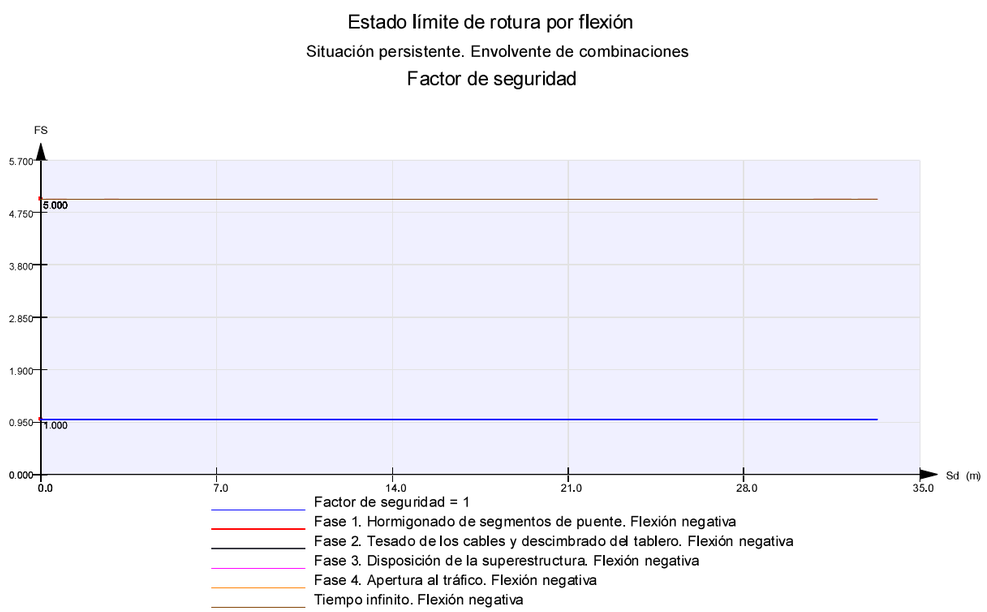
Tiempo infinito. Armaduras de cálculo

Tiempo infinito. Armaduras geométricas mínimas

Tiempo infinito. Armaduras mecánicas mínimas

5.5.9. Factores de seguridad

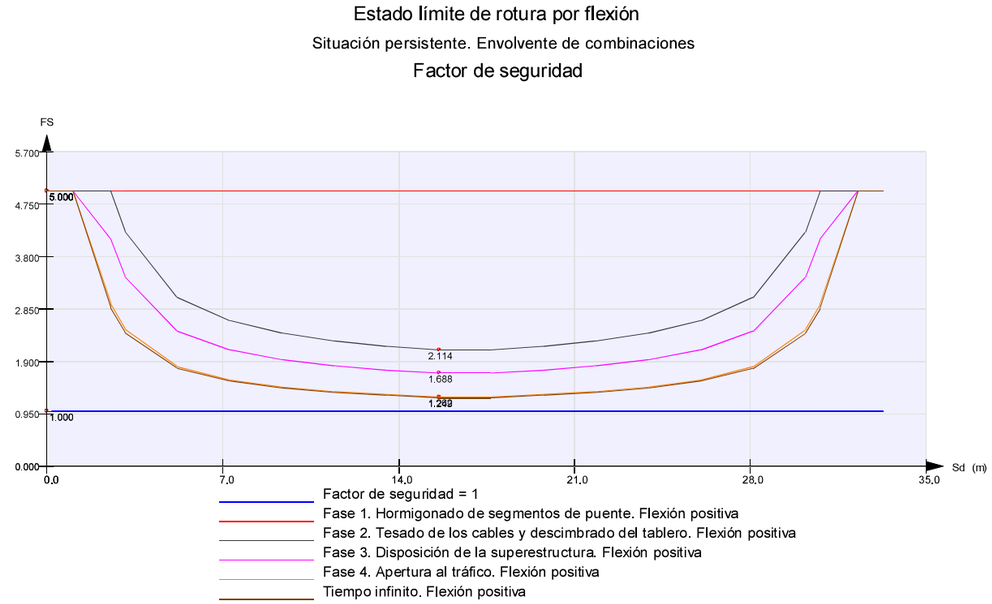
Situación persistente. Envolvente de combinaciones



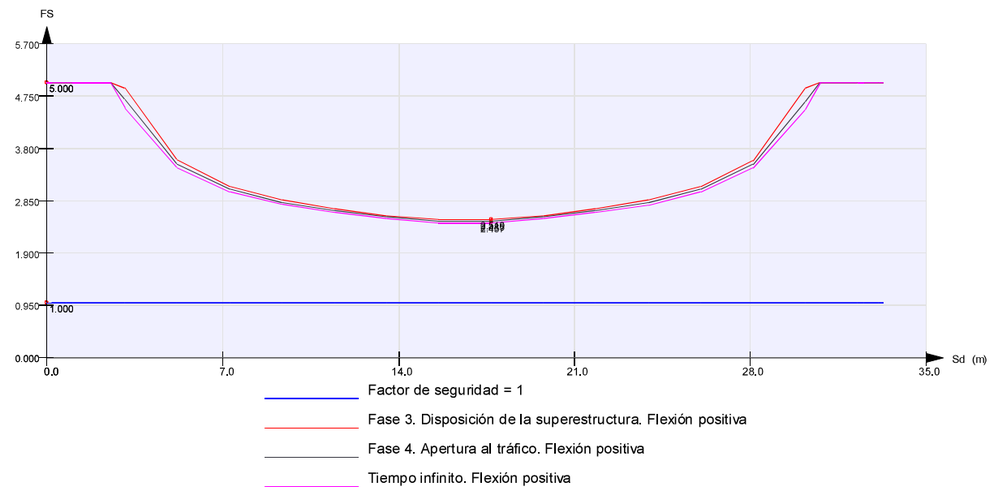
Situación accidental. Envolvente de combinaciones



Situación persistente. Envolvente de combinaciones

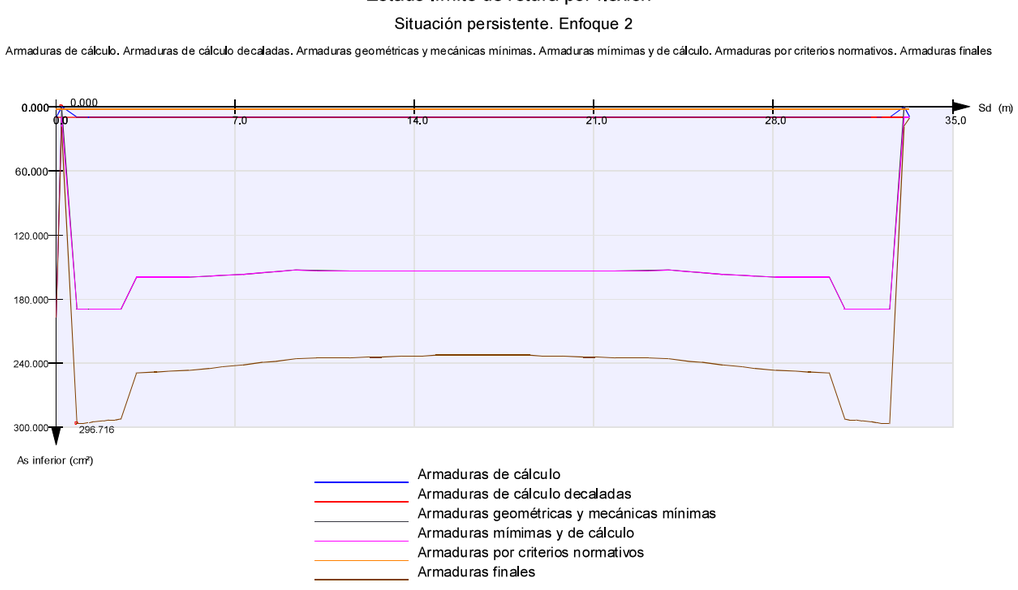


Situación accidental. Envolvente de combinaciones

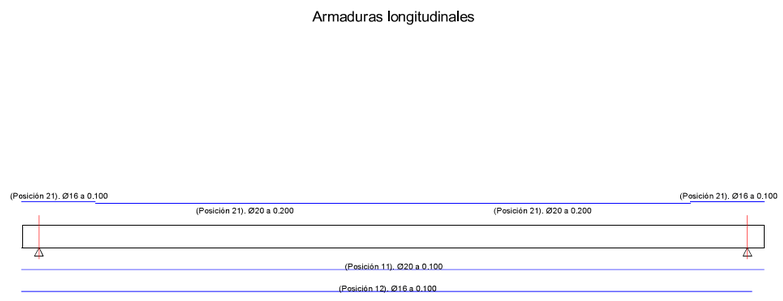


5.5.10. Resultados finales





5.6. *Tablero. Análisis longitudinal. El fisuración*



Armadura inferior

Tramo	Sd_1 (m)	Sd_2 (m)	Armadura
1	0.000	32.776	Ø20 a 0.100 (Posición 11) + Ø16 a 0.100 (Posición 12)
2	32.776	33.327	Ø20 a 0.100 (Posición 11)

Armadura superior

Tramo	Sd_1 (m)	Sd_2 (m)	Armadura
1	0.000	3.334	Ø16 a 0.100 (Posición 21)
2	3.334	16.663	Ø20 a 0.200 (Posición 21)
3	16.663	29.994	Ø20 a 0.200 (Posición 21)
4	29.994	33.327	Ø16 a 0.100 (Posición 21)

5.6.1. Armadura inferior

5.6.1.1. *Tramo 2 : Ø20 a 0.100. (Posición 11)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.8 kN
Flector, $M_{x,d}$	:	9.8 kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	0.0 kNm

La sección no fisura.

Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s : 40.1 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.6.1.2. *Tramo 1 : Ø20 a 0.100. (Posición 11) + Ø16 a 0.100. (Posición 12)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-86.1 kN
Flector, $M_{x,d}$	:	56613.0 kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	-0.0 kNm

La sección no fisura.

Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 5.2 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.6.2. Armadura superior

5.6.2.1. *Tramo 2 : Ø20 a 0.200. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x,\,fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y,\,fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000 m
y	:	0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0 mm
Separación entre barras, s	:	0 mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0 mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0 mm
Coeficiente k_t	:	0.400
Coeficiente k_2	:	0.000
Coeficiente k_3	:	3.400
Coeficiente k_4	:	0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct,\,eff}$	:	0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p,\,eff}$	:	0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0 mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.6.2.2. *Tramo 1 : Ø16 a 0.100. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x,\,fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y,\,fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000 m
y	:	0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0 mm
Separación entre barras, s	:	0 mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0 mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0 mm
Coeficiente k_t	:	0.400
Coeficiente k_2	:	0.000
Coeficiente k_3	:	3.400
Coeficiente k_4	:	0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct,\,eff}$	:	0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p,\,eff}$	:	0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0 mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.6.2.3. *Tramo 3 : Ø20 a 0.200. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x,\,fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y,\,fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000 m
y	:	0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0 mm
Separación entre barras, s	:	0 mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0 mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0 mm
Coeficiente k_t	:	0.400
Coeficiente k_2	:	0.000
Coeficiente k_3	:	3.400
Coeficiente k_4	:	0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct,\,eff}$	:	0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p,\,eff}$	:	0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0 mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.6.2.4. *Tramo 4 : Ø16 a 0.100. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x, fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y, fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
x : 0.000 m
y : 0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0 mm
Separación entre barras, s	:	0 mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0 mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0 mm
Coeficiente k_t	:	0.400
Coeficiente k_2	:	0.000
Coeficiente k_3	:	3.400
Coeficiente k_4	:	0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct, eff}$	:	0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p, eff}$	:	0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0 mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7. *Tablero. Análisis longitudinal. El cortante - torsión*

5.7.1. Cortante - Torsión

Esfuerzos mayorados y esfuerzos resistentes:

b_w	:	Ancho efectivo a cortante
d	:	Canto útil
z	:	Brazo mecánico
V_{Ed}	:	Cortante de cálculo (incluye isostáticos de postesado)
V_{ccd}	:	Cortante resistido por el efecto de canto variable
T_{Ed}	:	Torsor de cálculo
σ_{cp}	:	Tensión media de compresión
$V_{Rd\ max}$	:	Cortante máximo resistido por el hormigón
$T_{Rd\ max}$	:	Torsor máximo resistido por el hormigón
$V_{Ed\ ef}$	:	Cortante efectivo de cálculo (V_{Ed} - V_{ccd})
Verificación	:	T_{Ed} / $T_{Rd\ max}$ + $V_{Ed\ ef}$ / $V_{Rd\ max}$

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)

No hay valores

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple

No hay valores

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.135	1.785	1.607	0.0	0.0	0.0	0.00
2	0.200	6.248	1.785	1.607	104.8	0.0	0.0	0.00
3	0.200	5.971	1.785	1.607	6603.0	0.0	-0.0	3.30
4	0.789	5.900	1.785	1.607	6916.4	0.0	0.1	3.30
5	0.789	5.899	1.785	1.607	1853.5	0.0	1781.6	3.30
6	1.041	5.869	1.785	1.607	1953.7	0.0	1781.6	3.30
8	2.539	5.687	1.785	1.607	2156.0	0.0	1782.8	3.32
9	2.539	1.654	1.785	1.607	2156.0	0.0	1782.8	4.51
10	3.124	1.664	1.785	1.607	2040.2	0.0	1782.8	4.52
12	5.207	1.770	1.785	1.607	1594.4	0.0	1782.8	4.56
14	7.290	2.276	1.785	1.607	1148.2	0.0	1782.8	4.60
16	9.373	2.946	1.785	1.607	680.9	0.0	1782.8	4.63
18	11.456	2.946	1.785	1.607	-318.5	0.0	1782.8	4.67
20	13.539	2.946	1.785	1.607	-610.3	0.0	1782.8	4.70
22	15.622	2.946	1.785	1.607	-394.5	0.0	1782.8	4.72
24	17.705	2.946	1.785	1.607	394.9	0.0	1782.8	4.72
26	19.788	2.946	1.785	1.607	610.2	0.0	1782.8	4.70
28	21.871	2.946	1.785	1.607	318.6	0.0	1782.8	4.67
30	23.954	2.946	1.785	1.607	-680.4	0.0	1782.8	4.63
32	26.037	2.280	1.785	1.607	-1147.7	0.0	1782.8	4.60
34	28.120	1.776	1.785	1.607	-1593.7	0.0	1782.9	4.56
36	30.202	1.665	1.785	1.607	-2024.9	0.0	1782.9	4.52
38	30.789	1.654	1.785	1.607	-2155.8	0.0	1782.8	4.51
39	30.789	5.687	1.785	1.607	-2155.3	0.0	1782.8	3.32
40	32.285	5.869	1.785	1.607	-1970.1	0.0	1782.8	3.30
42	32.538	5.899	1.785	1.607	-1853.5	0.0	1781.7	3.30
43	32.538	5.900	1.785	1.607	-6916.3	0.0	-0.0	3.30
44	33.127	5.971	1.785	1.607	-6603.0	0.0	-0.0	3.30
45	33.127	6.248	1.785	1.607	-105.0	0.0	0.1	0.00
46	33.327	6.135	1.785	1.607	-0.2	0.0	0.1	0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	44660.6	35961.1	0.0	0.000	Sí
2	0.200	45486.8	35961.1	104.8	0.002	Sí
3	0.200	50715.8	41958.4	6603.0	0.130	Sí
4	0.789	50120.9	41962.8	6916.4	0.138	Sí
5	0.789	50106.3	41959.8	1853.5	0.079	Sí
6	1.041	49856.6	41961.7	1953.7	0.082	Sí
8	2.539	48333.0	41986.0	2156.0	0.087	Sí
9	2.539	14778.4	29285.5	2156.0	0.207	Sí
10	3.124	14878.1	29299.4	2040.2	0.198	Sí
12	5.207	15854.5	29347.6	1594.4	0.161	Sí
14	7.290	20418.9	29393.3	1148.2	0.117	Sí
16	9.373	26467.3	29436.7	680.9	0.086	Sí
18	11.456	26504.1	29477.7	318.5	0.068	Sí
20	13.539	26538.5	29516.0	610.3	0.072	Sí
22	15.622	26559.3	29539.1	394.5	0.071	Sí
24	17.705	26560.0	29539.9	394.9	0.071	Sí
26	19.788	26538.9	29516.4	610.2	0.072	Sí
28	21.871	26504.4	29478.0	318.6	0.068	Sí
30	23.954	26467.4	29436.9	680.4	0.086	Sí
32	26.037	20453.2	29393.3	1147.7	0.117	Sí
34	28.120	15909.7	29347.5	1593.7	0.161	Sí
36	30.202	14890.0	29299.2	2024.9	0.197	Sí
38	30.789	14779.3	29285.2	2155.8	0.207	Sí
39	30.789	48334.3	41985.8	2155.3	0.087	Sí
40	32.285	49854.1	41961.6	1970.1	0.082	Sí
42	32.538	50106.3	41959.8	1853.5	0.079	Sí
43	32.538	50121.0	41962.8	6916.3	0.138	Sí
44	33.127	50715.8	41958.4	6603.0	0.130	Sí
45	33.127	45486.9	35961.1	105.0	0.002	Sí
46	33.327	44660.6	35961.1	0.2	0.000	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.135	1.785	1.607	0.0	0.0	0.0	0.00

2	0.200	6.248	1.785	1.607	174.2	0.0	-364.5	0.00
3	0.200	6.135	1.785	1.607	6586.9	0.0	-364.5	3.25
4	0.789	6.135	1.785	1.607	6956.6	0.0	-567.4	3.25
5	0.789	6.135	1.785	1.607	-1373.0	0.0	1868.8	3.25
6	1.041	6.135	1.785	1.607	-1238.2	0.0	1868.8	3.25
8	2.539	6.135	1.785	1.607	1120.0	0.0	1773.3	3.26
9	2.539	2.945	1.785	1.607	1096.0	0.0	1773.3	4.41
10	3.124	2.945	1.785	1.607	1024.1	0.0	1773.4	4.42
12	5.207	2.945	1.785	1.607	-742.2	0.0	1773.2	4.46
14	7.290	2.945	1.785	1.607	-761.5	0.0	1773.4	4.49
16	9.373	2.945	1.785	1.607	-801.0	0.0	1773.3	4.53
18	11.456	2.945	1.785	1.607	-859.4	0.0	1773.5	4.56
20	13.539	2.945	1.785	1.607	-927.8	0.0	1773.3	4.59
22	15.622	2.945	1.785	1.607	-496.9	0.0	1773.3	4.61
24	17.705	2.945	1.785	1.607	497.4	0.0	1773.3	4.61
26	19.788	2.945	1.785	1.607	927.4	0.0	1773.3	4.59
28	21.871	2.945	1.785	1.607	859.3	0.0	1773.3	4.56
30	23.954	2.945	1.785	1.607	801.3	0.0	1773.4	4.53
32	26.037	2.945	1.785	1.607	762.1	0.0	1773.5	4.49
34	28.120	2.945	1.785	1.607	742.6	0.0	1773.4	4.46
36	30.202	2.945	1.785	1.607	-1009.0	0.0	1773.3	4.42
38	30.789	2.945	1.785	1.607	-1095.8	0.0	1773.5	4.41
39	30.789	6.135	1.785	1.607	-1119.3	0.0	1773.4	3.26
40	32.285	6.135	1.785	1.607	1225.9	0.0	1869.9	3.25
42	32.538	6.135	1.785	1.607	1373.0	0.0	1868.4	3.25
43	32.538	6.135	1.785	1.607	-6956.5	0.0	-567.5	3.25
44	33.127	6.135	1.785	1.607	-6586.9	0.0	-364.5	3.25
45	33.127	6.248	1.785	1.607	-174.4	0.0	-364.4	0.00
46	33.327	6.135	1.785	1.607	-0.2	0.0	0.1	0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	48991.9	39448.7	0.0	0.000	Sí
2	0.200	49898.3	39448.7	174.2	0.013	Sí
3	0.200	56202.1	45254.5	6586.9	0.125	Sí
4	0.789	56209.4	45260.3	6956.6	0.136	Sí
5	0.789	56204.1	45256.0	1373.0	0.054	Sí
6	1.041	56206.6	45258.1	1238.2	0.056	Sí
8	2.539	56237.0	45282.5	1120.0	0.059	Sí
9	2.539	28220.5	31398.7	1096.0	0.095	Sí
10	3.124	28231.5	31411.7	1024.1	0.093	Sí
12	5.207	28272.0	31456.1	742.2	0.082	Sí
14	7.290	28310.2	31499.1	761.5	0.072	Sí
16	9.373	28348.1	31540.7	801.0	0.061	Sí
18	11.456	28383.9	31580.6	859.4	0.063	Sí
20	13.539	28417.7	31618.7	927.8	0.075	Sí
22	15.622	28439.5	31642.9	496.9	0.069	Sí
24	17.705	28440.2	31643.7	497.4	0.069	Sí
26	19.788	28418.0	31619.1	927.4	0.075	Sí
28	21.871	28384.2	31580.9	859.3	0.063	Sí
30	23.954	28347.7	31540.8	801.3	0.061	Sí
32	26.037	28310.7	31499.1	762.1	0.072	Sí
34	28.120	28271.5	31456.1	742.6	0.082	Sí
36	30.202	28232.0	31411.5	1009.0	0.092	Sí
38	30.789	28220.3	31398.5	1095.8	0.095	Sí
39	30.789	56236.6	45282.2	1119.3	0.059	Sí
40	32.285	56206.6	45258.1	1225.9	0.056	Sí
42	32.538	56204.1	45256.0	1373.0	0.054	Sí
43	32.538	56209.4	45260.3	6956.5	0.136	Sí
44	33.127	56202.2	45254.5	6586.9	0.125	Sí
45	33.127	49898.3	39448.8	174.4	0.013	Sí
46	33.327	48992.0	39448.8	0.2	0.000	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.135	1.785	1.607	0.0	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	6.248	1.785	1.607	136.1	0.0	-270.0	-0.00
3	0.200	6.135	1.785	1.607	6548.7	0.0	-270.0	3.25
4	0.789	6.135	1.785	1.607	6830.2	0.0	-420.3	3.25
5	0.789	6.135	1.785	1.607	889.1	0.0	1727.7	3.24
6	1.041	6.135	1.785	1.607	977.2	0.0	1727.7	3.24
8	2.539	6.135	1.785	1.607	1265.4	0.0	1631.8	3.26
9	2.539	2.946	1.785	1.607	1227.9	0.0	1631.8	4.40
10	3.124	2.946	1.785	1.607	1141.8	0.0	1631.9	4.42
12	5.207	2.946	1.785	1.607	835.7	0.0	1631.7	4.45
14	7.290	2.946	1.785	1.607	529.6	0.0	1631.9	4.49
16	9.373	2.946	1.785	1.607	205.2	0.0	1631.8	4.53
18	11.456	2.946	1.785	1.607	-262.8	0.0	1632.0	4.56
20	13.539	2.946	1.785	1.607	-567.4	0.0	1631.8	4.59
22	15.622	2.946	1.785	1.607	-372.7	0.0	1631.8	4.61
24	17.705	2.946	1.785	1.607	395.0	0.0	1631.8	4.61
26	19.788	2.946	1.785	1.607	588.7	0.0	1631.8	4.59
28	21.871	2.946	1.785	1.607	280.5	0.0	1631.8	4.56
30	23.954	2.946	1.785	1.607	-220.9	0.0	1631.9	4.53
32	26.037	2.946	1.785	1.607	-547.3	0.0	1632.0	4.49
34	28.120	2.946	1.785	1.607	-855.8	0.0	1631.8	4.45
36	30.202	2.946	1.785	1.607	-1144.6	0.0	1631.8	4.42
38	30.789	2.946	1.785	1.607	-1227.4	0.0	1631.9	4.40
39	30.789	6.135	1.785	1.607	-1264.4	0.0	1631.9	3.26
40	32.285	6.135	1.785	1.607	-989.2	0.0	1728.4	3.24
42	32.538	6.135	1.785	1.607	-894.7	0.0	1727.3	3.24
43	32.538	6.135	1.785	1.607	-6824.2	0.0	-420.3	3.25
44	33.127	6.135	1.785	1.607	-6543.1	0.0	-270.0	3.25
45	33.127	6.248	1.785	1.607	-130.7	0.0	-269.9	0.00
46	33.327	6.135	1.785	1.607	-0.2	0.0	0.0	0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	61239.9	49310.9	0.0	0.000	Sí
2	0.200	62372.9	49310.9	136.1	0.008	Sí
3	0.200	68449.9	55116.4	6548.7	0.101	Sí
4	0.789	68456.6	55121.8	6830.2	0.107	Sí
5	0.789	68444.2	55111.8	889.1	0.044	Sí
6	1.041	68447.3	55114.4	977.2	0.046	Sí
8	2.539	68477.8	55138.9	1265.4	0.048	Sí
9	2.539	34109.1	37935.9	1227.9	0.079	Sí
10	3.124	34121.3	37949.5	1141.8	0.076	Sí
12	5.207	34161.8	37994.5	835.7	0.067	Sí
14	7.290	34201.2	38038.3	529.6	0.058	Sí
16	9.373	34239.3	38080.7	205.2	0.049	Sí
18	11.456	34275.9	38121.4	262.8	0.047	Sí
20	13.539	34310.8	38160.2	567.4	0.057	Sí
22	15.622	34333.2	38185.2	372.7	0.053	Sí
24	17.705	34333.3	38185.2	395.0	0.053	Sí
26	19.788	34310.5	38159.9	588.7	0.057	Sí
28	21.871	34275.4	38120.9	280.5	0.046	Sí
30	23.954	34238.7	38080.1	220.9	0.049	Sí
32	26.037	34200.5	38037.6	547.3	0.059	Sí
34	28.120	34161.1	37993.8	855.8	0.068	Sí
36	30.202	34120.6	37948.8	1144.6	0.077	Sí
38	30.789	34109.0	37935.8	1227.4	0.079	Sí
39	30.789	68477.5	55138.7	1264.4	0.048	Sí
40	32.285	68447.6	55114.6	989.2	0.046	Sí
42	32.538	68444.2	55111.9	894.7	0.044	Sí
43	32.538	68457.1	55122.3	6824.2	0.107	Sí
44	33.127	68450.1	55116.6	6543.1	0.100	Sí
45	33.127	62372.9	49310.9	130.7	0.008	Sí
46	33.327	61239.9	49310.9	0.2	0.000	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.135	1.785	1.607	0.0	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	6.248	1.785	1.607	303.1	0.0	-718.7	-0.00
3	0.200	6.135	1.785	1.607	6671.3	0.0	-719.0	3.22

4	0.789	6.135	1.785	1.607	7428.5	0.0	-1572.9	3.21
5	0.789	6.135	1.785	1.607	-4103.5	0.0	7547.7	3.19
6	1.041	6.135	1.785	1.607	-3954.7	0.0	7537.0	3.19
8	2.539	6.135	1.785	1.607	-3234.6	0.0	7224.6	3.21
9	2.539	2.945	1.785	1.607	-3274.0	0.0	7224.6	4.33
10	3.124	2.945	1.785	1.607	-3179.8	0.0	-7153.9	4.34
12	5.207	2.945	1.785	1.607	-2941.1	0.0	-7092.7	4.37
14	7.290	2.945	1.785	1.607	-2717.0	0.0	-7033.3	4.41
16	9.373	2.945	1.785	1.607	-2524.8	0.0	-6956.2	4.45
18	11.456	2.945	1.785	1.607	-2366.8	0.0	-6878.5	4.48
20	13.539	2.945	1.785	1.607	-2227.4	0.0	-6806.0	4.51
22	15.622	2.945	1.785	1.607	-1597.1	0.0	-6695.7	4.53
24	17.705	2.945	1.785	1.607	1597.3	0.0	-6695.8	4.54
26	19.788	2.945	1.785	1.607	2226.9	0.0	-6806.1	4.51
28	21.871	2.945	1.785	1.607	2366.6	0.0	-6878.7	4.48
30	23.954	2.945	1.785	1.607	2524.9	0.0	-6956.2	4.45
32	26.037	2.945	1.785	1.607	2717.5	0.0	-7033.4	4.41
34	28.120	2.945	1.785	1.607	2941.3	0.0	-7091.5	4.37
36	30.202	2.945	1.785	1.607	3190.5	0.0	-7153.0	4.34
38	30.789	2.945	1.785	1.607	3274.1	0.0	7224.9	4.32
39	30.789	6.135	1.785	1.607	3235.6	0.0	7224.8	3.21
40	32.285	6.135	1.785	1.607	3932.9	0.0	7532.8	3.19
42	32.538	6.135	1.785	1.607	4098.8	0.0	7531.2	3.19
43	32.538	6.135	1.785	1.607	-7437.8	0.0	-1616.5	3.21
44	33.127	6.135	1.785	1.607	-6655.9	0.0	-655.7	3.22
45	33.127	6.248	1.785	1.607	-287.9	0.0	-655.3	-0.00
46	33.327	6.135	1.785	1.607	-0.3	0.0	0.1	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	51384.1	41375.0	0.0	0.000	Sí
2	0.200	52334.0	41374.3	303.1	0.023	Sí
3	0.200	58475.7	47085.1	6671.3	0.129	Sí
4	0.789	58456.1	47069.4	7428.5	0.160	Sí
5	0.789	58412.6	47034.4	4103.5	0.197	Sí
6	1.041	58415.1	47036.4	3954.7	0.195	Sí
8	2.539	58447.1	47062.1	3234.6	0.183	Sí
9	2.539	29237.7	32531.9	3274.0	0.283	Sí
10	3.124	29249.1	32544.6	3179.8	0.281	Sí
12	5.207	29289.1	32589.1	2941.1	0.276	Sí
14	7.290	29327.5	32631.8	2717.0	0.270	Sí
16	9.373	29364.8	32673.3	2524.8	0.264	Sí
18	11.456	29400.9	32713.5	2366.8	0.258	Sí
20	13.539	29436.2	32752.8	2227.4	0.253	Sí
22	15.622	29459.1	32778.2	1597.1	0.229	Sí
24	17.705	29459.9	32779.1	1597.3	0.230	Sí
26	19.788	29436.4	32752.9	2226.9	0.254	Sí
28	21.871	29401.3	32713.9	2366.6	0.260	Sí
30	23.954	29364.8	32673.4	2524.9	0.266	Sí
32	26.037	29327.5	32631.9	2717.5	0.273	Sí
34	28.120	29288.9	32588.9	2941.3	0.279	Sí
36	30.202	29249.4	32544.9	3190.5	0.286	Sí
38	30.789	29237.6	32531.7	3274.1	0.288	Sí
39	30.789	58446.7	47061.8	3235.6	0.185	Sí
40	32.285	58415.5	47036.7	3932.9	0.197	Sí
42	32.538	58412.6	47034.4	4098.8	0.200	Sí
43	32.538	58456.3	47069.5	7437.8	0.161	Sí
44	33.127	58476.3	47085.7	6655.9	0.127	Sí
45	33.127	52334.0	41374.4	287.9	0.021	Sí
46	33.327	51384.2	41375.0	0.3	0.000	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.135	1.785	1.607	0.0	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	6.248	1.785	1.607	136.1	0.0	-270.0	-0.00
3	0.200	6.135	1.785	1.607	6504.2	0.0	-270.0	3.22
4	0.789	6.135	1.785	1.607	6786.6	0.0	-420.3	3.23
5	0.789	6.135	1.785	1.607	845.5	0.0	2922.6	3.22
6	1.041	6.135	1.785	1.607	933.6	0.0	2922.6	3.22
8	2.539	6.135	1.785	1.607	1225.1	0.0	2826.6	3.24
9	2.539	2.946	1.785	1.607	1172.3	0.0	2826.6	4.36
10	3.124	2.946	1.785	1.607	1088.7	0.0	2826.8	4.38
12	5.207	2.946	1.785	1.607	791.7	0.0	2826.6	4.41
14	7.290	2.946	1.785	1.607	495.1	0.0	2826.8	4.45
16	9.373	2.946	1.785	1.607	180.3	0.0	2826.6	4.48
18	11.456	2.946	1.785	1.607	-277.7	0.0	2826.9	4.52
20	13.539	2.946	1.785	1.607	-572.5	0.0	2826.7	4.55
22	15.622	2.946	1.785	1.607	-372.8	0.0	2826.7	4.57
24	17.705	2.946	1.785	1.607	395.1	0.0	2826.6	4.57
26	19.788	2.946	1.785	1.607	593.8	0.0	2826.7	4.55
28	21.871	2.946	1.785	1.607	295.5	0.0	2826.7	4.52
30	23.954	2.946	1.785	1.607	-196.1	0.0	2826.7	4.48
32	26.037	2.946	1.785	1.607	-512.6	0.0	2826.9	4.45
34	28.120	2.946	1.785	1.607	-811.9	0.0	2826.7	4.41
36	30.202	2.946	1.785	1.607	-1091.5	0.0	2826.7	4.37
38	30.789	2.946	1.785	1.607	-1171.8	0.0	2826.8	4.36
39	30.789	6.135	1.785	1.607	-1224.1	0.0	2826.8	3.24
40	32.285	6.135	1.785	1.607	-945.6	0.0	2923.2	3.22
42	32.538	6.135	1.785	1.607	-851.1	0.0	2922.1	3.22
43	32.538	6.135	1.785	1.607	-6780.6	0.0	-420.3	3.23
44	33.127	6.135	1.785	1.607	-6498.6	0.0	-270.0	3.22
45	33.127	6.248	1.785	1.607	-130.7	0.0	-269.9	0.00
46	33.327	6.135	1.785	1.607	-0.2	0.0	0.0	0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	64229.3	51718.0	0.0	0.000	Sí
2	0.200	65417.6	51718.0	136.1	0.007	Sí
3	0.200	71328.3	57434.2	6504.2	0.096	Sí
4	0.789	71336.0	57440.4	6786.6	0.102	Sí
5	0.789	71320.8	57428.1	845.5	0.063	Sí
6	1.041	71323.9	57430.7	933.6	0.064	Sí
8	2.539	71354.7	57455.5	1225.1	0.066	Sí
9	2.539	35460.2	39438.7	1172.3	0.105	Sí
10	3.124	35472.2	39451.9	1088.7	0.102	Sí
12	5.207	35511.8	39496.0	791.7	0.094	Sí
14	7.290	35550.4	39539.0	495.1	0.085	Sí
16	9.373	35588.1	39580.9	180.3	0.076	Sí
18	11.456	35624.6	39621.5	277.7	0.076	Sí
20	13.539	35659.9	39660.7	572.5	0.085	Sí
22	15.622	35683.2	39686.7	372.8	0.081	Sí
24	17.705	35683.2	39686.6	395.1	0.081	Sí
26	19.788	35659.6	39660.4	593.8	0.085	Sí
28	21.871	35624.2	39621.0	295.5	0.075	Sí
30	23.954	35587.5	39580.2	196.1	0.077	Sí
32	26.037	35549.8	39538.3	512.6	0.086	Sí
34	28.120	35511.2	39495.3	811.9	0.094	Sí
36	30.202	35471.5	39451.2	1091.5	0.102	Sí
38	30.789	35460.1	39438.5	1171.8	0.105	Sí
39	30.789	71354.4	57455.2	1224.1	0.066	Sí
40	32.285	71324.1	57430.8	945.6	0.064	Sí
42	32.538	71320.8	57428.2	851.1	0.063	Sí
43	32.538	71336.5	57440.8	6780.6	0.102	Sí
44	33.127	71328.5	57434.3	6498.6	0.096	Sí
45	33.127	65417.5	51718.0	130.7	0.007	Sí
46	33.327	64229.2	51717.9	0.2	0.000	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.135	1.785	1.607	0.0	0.0	-0.0	-0.00
2	0.200	6.248	1.785	1.607	303.1	0.0	-718.7	-0.00
3	0.200	6.135	1.785	1.607	6114.2	0.0	-719.0	2.94
4	0.789	6.135	1.785	1.607	6875.9	0.0	-1572.9	2.93
5	0.789	6.135	1.785	1.607	-4656.3	0.0	8537.6	2.91

6	1.041	6.135	1.785	1.607	-4506.8	0.0	8526.9	2.91
8	2.539	6.135	1.785	1.607	-3751.6	0.0	8214.5	2.92
9	2.539	2.945	1.785	1.607	-3831.0	0.0	8214.5	3.91
10	3.124	2.945	1.785	1.607	-3713.6	0.0	8097.5	3.92
12	5.207	2.945	1.785	1.607	-3391.9	0.0	7867.8	3.94
14	7.290	2.945	1.785	1.607	-3079.5	0.0	7664.7	3.97
16	9.373	2.945	1.785	1.607	-2791.3	0.0	7476.0	3.99
18	11.456	2.945	1.785	1.607	-2530.2	0.0	7327.2	4.02
20	13.539	2.945	1.785	1.607	-2284.1	0.0	7206.2	4.05
22	15.622	2.945	1.785	1.607	-1597.1	0.0	7113.0	4.07
24	17.705	2.945	1.785	1.607	1597.3	0.0	7112.9	4.07
26	19.788	2.945	1.785	1.607	2283.7	0.0	7206.1	4.05
28	21.871	2.945	1.785	1.607	2530.1	0.0	7327.0	4.02
30	23.954	2.945	1.785	1.607	2791.3	0.0	7476.0	3.99
32	26.037	2.945	1.785	1.607	3080.0	0.0	7664.8	3.97
34	28.120	2.945	1.785	1.607	3392.2	0.0	7867.9	3.94
36	30.202	2.945	1.785	1.607	3724.3	0.0	8097.5	3.92
38	30.789	2.945	1.785	1.607	3831.2	0.0	8214.8	3.91
39	30.789	6.135	1.785	1.607	3752.6	0.0	8214.7	2.92
40	32.285	6.135	1.785	1.607	4485.0	0.0	8522.6	2.91
42	32.538	6.135	1.785	1.607	4651.7	0.0	8521.1	2.91
43	32.538	6.135	1.785	1.607	-6885.2	0.0	-1616.5	2.93
44	33.127	6.135	1.785	1.607	-6098.8	0.0	-655.7	2.94
45	33.127	6.248	1.785	1.607	-287.9	0.0	-655.3	-0.00
46	33.327	6.135	1.785	1.607	-0.3	0.0	0.1	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	51384.2	41375.0	0.0	0.000	Sí
2	0.200	52334.0	41374.4	303.1	0.023	Sí
3	0.200	57854.5	46585.0	6114.2	0.121	Sí
4	0.789	57840.1	46573.4	6875.9	0.152	Sí
5	0.789	57788.6	46531.9	4656.3	0.200	Sí
6	1.041	57791.9	46534.5	4506.8	0.198	Sí
8	2.539	57823.3	46559.8	3751.6	0.184	Sí
9	2.539	28800.1	32044.9	3831.0	0.284	Sí
10	3.124	28808.5	32054.3	3713.6	0.281	Sí
12	5.207	28834.7	32083.4	3391.9	0.273	Sí
14	7.290	28858.7	32110.2	3079.5	0.264	Sí
16	9.373	28883.7	32138.0	2791.3	0.260	Sí
18	11.456	28911.5	32168.9	2530.2	0.260	Sí
20	13.539	28943.6	32204.6	2284.1	0.260	Sí
22	15.622	28969.3	32233.3	1597.1	0.246	Sí
24	17.705	28970.0	32234.0	1597.3	0.247	Sí
26	19.788	28943.7	32204.8	2283.7	0.262	Sí
28	21.871	28911.7	32169.2	2530.1	0.262	Sí
30	23.954	28883.7	32138.0	2791.3	0.263	Sí
32	26.037	28858.7	32110.2	3080.0	0.267	Sí
34	28.120	28834.5	32083.2	3392.2	0.277	Sí
36	30.202	28808.8	32054.7	3724.3	0.286	Sí
38	30.789	28800.0	32044.8	3831.2	0.288	Sí
39	30.789	57822.9	46559.5	3752.6	0.186	Sí
40	32.285	57792.3	46534.9	4485.0	0.200	Sí
42	32.538	57788.7	46532.0	4651.7	0.202	Sí
43	32.538	57840.2	46573.4	6885.2	0.153	Sí
44	33.127	57855.2	46585.5	6098.8	0.119	Sí
45	33.127	52334.0	41374.4	287.9	0.021	Sí
46	33.327	51384.2	41375.0	0.3	0.000	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.135	1.785	1.607	0.0	0.0	-0.0	0.00
2	0.200	6.248	1.785	1.607	136.1	0.0	-270.0	-0.00
3	0.200	6.135	1.785	1.607	5947.1	0.0	-270.0	2.94
4	0.789	6.135	1.785	1.607	6234.0	0.0	-420.3	2.95
5	0.789	6.135	1.785	1.607	292.7	0.0	3655.8	2.94
6	1.041	6.135	1.785	1.607	381.5	0.0	3655.8	2.94
8	2.539	6.135	1.785	1.607	708.2	0.0	3559.9	2.95
9	2.539	2.945	1.785	1.607	615.2	0.0	3559.9	3.95
10	3.124	2.945	1.785	1.607	554.8	0.0	3560.0	3.96
12	5.207	2.945	1.785	1.607	340.9	0.0	3559.8	3.98
14	7.290	2.945	1.785	1.607	132.5	0.0	3560.0	4.01
16	9.373	2.945	1.785	1.607	-255.6	0.0	3559.9	4.03
18	11.456	2.945	1.785	1.607	-441.1	0.0	3560.1	4.06
20	13.539	2.945	1.785	1.607	-629.3	0.0	3559.9	4.09
22	15.622	2.945	1.785	1.607	-372.8	0.0	3559.9	4.11
24	17.705	2.945	1.785	1.607	395.1	0.0	3559.9	4.11
26	19.788	2.945	1.785	1.607	650.7	0.0	3559.9	4.09
28	21.871	2.945	1.785	1.607	459.0	0.0	3559.9	4.06
30	23.954	2.945	1.785	1.607	272.1	0.0	3560.0	4.03
32	26.037	2.945	1.785	1.607	-150.1	0.0	3560.1	4.01
34	28.120	2.945	1.785	1.607	-361.0	0.0	3559.9	3.98
36	30.202	2.945	1.785	1.607	-557.6	0.0	3559.9	3.96
38	30.789	2.945	1.785	1.607	-614.8	0.0	3560.1	3.95
39	30.789	6.135	1.785	1.607	-707.1	0.0	3560.0	2.95
40	32.285	6.135	1.785	1.607	-393.4	0.0	3656.5	2.94
42	32.538	6.135	1.785	1.607	-298.3	0.0	3655.4	2.94
43	32.538	6.135	1.785	1.607	-6228.0	0.0	-420.3	2.95
44	33.127	6.135	1.785	1.607	-5941.5	0.0	-270.0	2.94
45	33.127	6.248	1.785	1.607	-130.7	0.0	-269.9	0.00
46	33.327	6.135	1.785	1.607	-0.2	0.0	0.0	0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	64229.2	51717.9	0.0	0.000	Sí
2	0.200	65417.5	51717.9	136.1	0.007	Sí
3	0.200	70707.1	56934.0	5947.1	0.089	Sí
4	0.789	70719.9	56944.3	6234.0	0.096	Sí
5	0.789	70698.8	56927.3	292.7	0.068	Sí
6	1.041	70702.6	56930.4	381.5	0.070	Sí
8	2.539	70732.9	56954.8	708.2	0.073	Sí
9	2.539	35008.7	38953.1	615.2	0.109	Sí
10	3.124	35017.7	38963.1	554.8	0.107	Sí
12	5.207	35048.4	38991.8	340.9	0.101	Sí
14	7.290	35072.9	39018.8	132.5	0.095	Sí
16	9.373	35096.2	39047.0	255.6	0.094	Sí
18	11.456	35123.4	39078.3	441.1	0.100	Sí
20	13.539	35155.7	39114.0	629.3	0.107	Sí
22	15.622	35180.0	39143.2	372.8	0.101	Sí
24	17.705	35179.3	39143.0	395.1	0.101	Sí
26	19.788	35154.8	39113.6	650.7	0.106	Sí
28	21.871	35123.5	39077.7	459.0	0.100	Sí
30	23.954	35097.6	39046.3	272.1	0.093	Sí
32	26.037	35072.0	39018.1	150.1	0.095	Sí
34	28.120	35049.8	38991.1	361.0	0.102	Sí
36	30.202	35017.0	38962.4	557.6	0.107	Sí
38	30.789	35008.7	38953.1	614.8	0.109	Sí
39	30.789	70732.6	56954.5	707.1	0.072	Sí
40	32.285	70702.9	56930.6	393.4	0.070	Sí
42	32.538	70698.9	56927.4	298.3	0.068	Sí
43	32.538	70720.4	56944.7	6228.0	0.095	Sí
44	33.127	70707.4	56934.3	5941.5	0.089	Sí
45	33.127	65417.5	51718.0	130.7	0.007	Sí
46	33.327	64229.2	51717.9	0.2	0.000	Sí

Armaduras:

A_{sw}	:	Armadura de cortante
$A_{sw\ min}$	:	Armadura mínima de cortante
A_{st}	:	Armadura transversal de torsión por unidad de longitud
A_l	:	Armadura longitudinal de torsión por unidad de longitud
$Sep_{max\ long}$	:	Separación longitudinal máxima ente cercos
$Sep_{max\ arm\ long}$	:	Separación máxima entre las armaduras longitudinales de torsión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)

No hay valores

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)

No hay valores

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350
2	0.200	0.9	59.1	0.0	0.0	1.339	0.350
3	0.200	54.6	56.5	0.0	0.0	1.339	0.350
4	0.789	57.2	55.9	0.0	0.0	1.339	0.350
5	0.789	15.3	55.8	1.3	3.8	1.339	0.350
6	1.041	16.1	55.6	1.3	3.8	1.339	0.350
8	2.539	17.8	53.9	1.3	3.8	1.339	0.350
9	2.539	17.8	15.7	1.1	3.4	1.339	0.350
10	3.124	16.9	15.8	1.1	3.4	1.339	0.350
12	5.207	13.2	16.8	1.1	3.4	1.339	0.350
14	7.290	9.5	21.5	1.1	3.4	1.339	0.350
16	9.373	5.6	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
18	11.456	2.6	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
20	13.539	5.0	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
22	15.622	3.3	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
24	17.705	3.3	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
26	19.788	5.0	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
28	21.871	2.6	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
30	23.954	5.6	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
32	26.037	9.5	21.6	1.1	3.4	1.339	0.350
34	28.120	13.2	16.8	1.1	3.4	1.339	0.350
36	30.202	16.7	15.8	1.1	3.4	1.339	0.350
38	30.789	17.8	15.7	1.1	3.4	1.339	0.350
39	30.789	17.8	53.9	1.3	3.8	1.339	0.350
40	32.285	16.3	55.6	1.3	3.8	1.339	0.350
42	32.538	15.3	55.8	1.3	3.8	1.339	0.350
43	32.538	57.2	55.9	0.0	0.0	1.339	0.350
44	33.127	54.6	56.5	0.0	0.0	1.339	0.350
45	33.127	0.9	59.1	0.0	0.0	1.339	0.350
46	33.327	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.1	0.0	0.0
2	0.200	59.1	0.0	0.0
3	0.200	56.5	0.0	0.0
4	0.789	57.2	0.0	0.0
5	0.789	55.8	1.3	3.8
6	1.041	55.6	1.3	3.8
8	2.539	53.9	1.3	3.8
9	2.539	17.8	1.1	3.4
10	3.124	16.9	1.1	3.4
12	5.207	16.8	1.1	3.4
14	7.290	21.5	1.1	3.4
16	9.373	27.9	1.1	3.4
18	11.456	27.9	1.1	3.4
20	13.539	27.9	1.1	3.4
22	15.622	27.9	1.1	3.4
24	17.705	27.9	1.1	3.4
26	19.788	27.9	1.1	3.4
28	21.871	27.9	1.1	3.4
30	23.954	27.9	1.1	3.4
32	26.037	21.6	1.1	3.4
34	28.120	16.8	1.1	3.4
36	30.202	16.7	1.1	3.4
38	30.789	17.8	1.1	3.4
39	30.789	53.9	1.3	3.8
40	32.285	55.6	1.3	3.8
42	32.538	55.8	1.3	3.8
43	32.538	57.2	0.0	0.0
44	33.127	56.5	0.0	0.0
45	33.127	59.1	0.0	0.0
46	33.327	58.1	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350
2	0.200	1.4	59.1	0.3	0.8	1.339	0.350
3	0.200	54.4	58.1	0.3	0.8	1.339	0.350
4	0.789	57.5	58.1	0.4	1.2	1.339	0.350
5	0.789	11.3	58.1	1.3	4.0	1.339	0.350
6	1.041	10.2	58.1	1.3	4.0	1.339	0.350
8	2.539	9.3	58.1	1.3	3.8	1.339	0.350
9	2.539	9.1	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
10	3.124	8.5	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
12	5.207	6.1	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
14	7.290	6.3	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
16	9.373	6.6	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
18	11.456	7.1	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
20	13.539	7.7	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
22	15.622	4.1	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
24	17.705	4.1	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
26	19.788	7.7	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
28	21.871	7.1	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
30	23.954	6.6	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
32	26.037	6.3	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
34	28.120	6.1	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
36	30.202	8.3	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
38	30.789	9.1	27.9	1.1	3.4	1.339	0.350
39	30.789	9.3	58.1	1.3	3.8	1.339	0.350
40	32.285	10.1	58.1	1.3	4.0	1.339	0.350
42	32.538	11.3	58.1	1.3	4.0	1.339	0.350
43	32.538	57.5	58.1	0.4	1.2	1.339	0.350
44	33.127	54.4	58.1	0.3	0.8	1.339	0.350
45	33.127	1.4	59.1	0.3	0.8	1.339	0.350
46	33.327	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.1	0.0	0.0
2	0.200	59.1	0.3	0.8
3	0.200	58.1	0.3	0.8
4	0.789	58.1	0.4	1.2
5	0.789	58.1	1.3	4.0
6	1.041	58.1	1.3	4.0
8	2.539	58.1	1.3	3.8
9	2.539	27.9	1.1	3.4
10	3.124	27.9	1.1	3.4
12	5.207	27.9	1.1	3.4
14	7.290	27.9	1.1	3.4
16	9.373	27.9	1.1	3.4
18	11.456	27.9	1.1	3.4
20	13.539	27.9	1.1	3.4
22	15.622	27.9	1.1	3.4
24	17.705	27.9	1.1	3.4

26	19.788	27.9	1.1	3.4
28	21.871	27.9	1.1	3.4
30	23.954	27.9	1.1	3.4
32	26.037	27.9	1.1	3.4
34	28.120	27.9	1.1	3.4
36	30.202	27.9	1.1	3.4
38	30.789	27.9	1.1	3.4
39	30.789	58.1	1.3	3.8
40	32.285	58.1	1.3	4.0
42	32.538	58.1	1.3	4.0
43	32.538	58.1	0.4	1.2
44	33.127	58.1	0.3	0.8
45	33.127	59.1	0.3	0.8
46	33.327	58.1	0.0	0.0

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350
2	0.200	1.0	59.1	0.2	0.5	1.339	0.350
3	0.200	47.1	58.1	0.2	0.5	1.339	0.350
4	0.789	49.1	58.1	0.3	0.8	1.339	0.350
5	0.789	6.4	58.1	1.1	3.2	1.339	0.350
6	1.041	7.0	58.1	1.1	3.2	1.339	0.350
8	2.539	9.1	58.1	1.0	3.1	1.339	0.350
9	2.539	8.8	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
10	3.124	8.2	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
12	5.207	6.0	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
14	7.290	3.8	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
16	9.373	1.5	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
18	11.456	1.9	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
20	13.539	4.1	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
22	15.622	2.7	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
24	17.705	2.8	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
26	19.788	4.2	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
28	21.871	2.0	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
30	23.954	1.6	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
32	26.037	3.9	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
34	28.120	6.2	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
36	30.202	8.2	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
38	30.789	8.8	27.9	0.9	2.7	1.339	0.350
39	30.789	9.1	58.1	1.0	3.1	1.339	0.350
40	32.285	7.1	58.1	1.1	3.2	1.339	0.350
42	32.538	6.4	58.1	1.1	3.2	1.339	0.350
43	32.538	49.1	58.1	0.3	0.8	1.339	0.350
44	33.127	47.0	58.1	0.2	0.5	1.339	0.350
45	33.127	0.9	59.1	0.2	0.5	1.339	0.350
46	33.327	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.1	0.0	0.0
2	0.200	59.1	0.2	0.5
3	0.200	58.1	0.2	0.5
4	0.789	58.1	0.3	0.8
5	0.789	58.1	1.1	3.2
6	1.041	58.1	1.1	3.2
8	2.539	58.1	1.0	3.1
9	2.539	27.9	0.9	2.7
10	3.124	27.9	0.9	2.7
12	5.207	27.9	0.9	2.7
14	7.290	27.9	0.9	2.7
16	9.373	27.9	0.9	2.7
18	11.456	27.9	0.9	2.7
20	13.539	27.9	0.9	2.7
22	15.622	27.9	0.9	2.7
24	17.705	27.9	0.9	2.7
26	19.788	27.9	0.9	2.7
28	21.871	27.9	0.9	2.7
30	23.954	27.9	0.9	2.7
32	26.037	27.9	0.9	2.7
34	28.120	27.9	0.9	2.7
36	30.202	27.9	0.9	2.7
38	30.789	27.9	0.9	2.7
39	30.789	58.1	1.0	3.1
40	32.285	58.1	1.1	3.2
42	32.538	58.1	1.1	3.2
43	32.538	58.1	0.3	0.8
44	33.127	58.1	0.2	0.5
45	33.127	59.1	0.2	0.5
46	33.327	58.1	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350
2	0.200	2.5	59.1	0.5	1.5	1.339	0.350
3	0.200	55.1	58.1	0.5	1.5	1.339	0.350
4	0.789	61.4	58.1	1.1	3.4	1.339	0.350
5	0.789	33.9	58.1	5.4	16.2	1.339	0.350
6	1.041	32.7	58.1	5.4	16.2	1.339	0.350
8	2.539	26.7	58.1	5.2	15.5	1.339	0.350
9	2.539	27.1	27.9	4.6	13.7	1.339	0.350
10	3.124	26.3	27.9	4.5	13.5	1.339	0.350
12	5.207	24.3	27.9	4.5	13.4	1.339	0.350
14	7.290	22.5	27.9	4.4	13.3	1.339	0.350
16	9.373	20.9	27.9	4.4	13.2	1.339	0.350
18	11.456	19.6	27.9	4.3	13.0	1.339	0.350
20	13.539	18.4	27.9	4.3	12.9	1.339	0.350
22	15.622	13.2	27.9	4.2	12.7	1.339	0.350
24	17.705	13.2	27.9	4.2	12.7	1.339	0.350
26	19.788	18.4	27.9	4.3	12.9	1.339	0.350
28	21.871	19.6	27.9	4.3	13.0	1.339	0.350
30	23.954	20.9	27.9	4.4	13.2	1.339	0.350
32	26.037	22.5	27.9	4.4	13.3	1.339	0.350
34	28.120	24.3	27.9	4.5	13.4	1.339	0.350
36	30.202	26.4	27.9	4.5	13.5	1.339	0.350
38	30.789	27.1	27.9	4.6	13.7	1.339	0.350
39	30.789	26.7	58.1	5.2	15.5	1.339	0.350
40	32.285	32.5	58.1	5.4	16.2	1.339	0.350
42	32.538	33.9	58.1	5.4	16.2	1.339	0.350
43	32.538	61.5	58.1	1.2	3.5	1.339	0.350
44	33.127	55.0	58.1	0.5	1.4	1.339	0.350
45	33.127	2.4	59.1	0.5	1.4	1.339	0.350
46	33.327	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.1	0.0	0.0
2	0.200	59.1	0.5	1.5
3	0.200	58.1	0.5	1.5
4	0.789	61.4	1.1	3.4
5	0.789	58.1	5.4	16.2
6	1.041	58.1	5.4	16.2
8	2.539	58.1	5.2	15.5
9	2.539	27.9	4.6	13.7
10	3.124	27.9	4.5	13.5
12	5.207	27.9	4.5	13.4
14	7.290	27.9	4.4	13.3
16	9.373	27.9	4.4	13.2

18	11.456	27.9	4.3	13.0
20	13.539	27.9	4.3	12.9
22	15.622	27.9	4.2	12.7
24	17.705	27.9	4.2	12.7
26	19.788	27.9	4.3	12.9
28	21.871	27.9	4.3	13.0
30	23.954	27.9	4.4	13.2
32	26.037	27.9	4.4	13.3
34	28.120	27.9	4.5	13.4
36	30.202	27.9	4.5	13.5
38	30.789	27.9	4.6	13.7
39	30.789	58.1	5.2	15.5
40	32.285	58.1	5.4	16.2
42	32.538	58.1	5.4	16.2
43	32.538	61.5	1.2	3.5
44	33.127	58.1	0.5	1.4
45	33.127	59.1	0.5	1.4
46	33.327	58.1	0.0	0.0

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350
2	0.200	1.0	59.1	0.2	0.5	1.339	0.350
3	0.200	46.8	58.1	0.2	0.5	1.339	0.350
4	0.789	48.8	58.1	0.3	0.8	1.339	0.350
5	0.789	6.1	58.1	1.8	5.5	1.339	0.350
6	1.041	6.7	58.1	1.8	5.5	1.339	0.350
8	2.539	8.8	58.1	1.8	5.3	1.339	0.350
9	2.539	8.4	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
10	3.124	7.8	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
12	5.207	5.7	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
14	7.290	3.6	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
16	9.373	1.3	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
18	11.456	2.0	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
20	13.539	4.1	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
22	15.622	2.7	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
24	17.705	2.8	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
26	19.788	4.3	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
28	21.871	2.1	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
30	23.954	1.4	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
32	26.037	3.7	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
34	28.120	5.8	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
36	30.202	7.8	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
38	30.789	8.4	27.9	1.6	4.7	1.339	0.350
39	30.789	8.8	58.1	1.8	5.3	1.339	0.350
40	32.285	6.8	58.1	1.8	5.5	1.339	0.350
42	32.538	6.1	58.1	1.8	5.5	1.339	0.350
43	32.538	48.7	58.1	0.3	0.8	1.339	0.350
44	33.127	46.7	58.1	0.2	0.5	1.339	0.350
45	33.127	0.9	59.1	0.2	0.5	1.339	0.350
46	33.327	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.1	0.0	0.0
2	0.200	59.1	0.2	0.5
3	0.200	58.1	0.2	0.5
4	0.789	58.1	0.3	0.8
5	0.789	58.1	1.8	5.5
6	1.041	58.1	1.8	5.5
8	2.539	58.1	1.8	5.3
9	2.539	27.9	1.6	4.7
10	3.124	27.9	1.6	4.7
12	5.207	27.9	1.6	4.7

14	7.290	27.9	1.6	4.7
16	9.373	27.9	1.6	4.7
18	11.456	27.9	1.6	4.7
20	13.539	27.9	1.6	4.7
22	15.622	27.9	1.6	4.7
24	17.705	27.9	1.6	4.7
26	19.788	27.9	1.6	4.7
28	21.871	27.9	1.6	4.7
30	23.954	27.9	1.6	4.7
32	26.037	27.9	1.6	4.7
34	28.120	27.9	1.6	4.7
36	30.202	27.9	1.6	4.7
38	30.789	27.9	1.6	4.7
39	30.789	58.1	1.8	5.3
40	32.285	58.1	1.8	5.5
42	32.538	58.1	1.8	5.5
43	32.538	58.1	0.3	0.8
44	33.127	58.1	0.2	0.5
45	33.127	59.1	0.2	0.5
46	33.327	58.1	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350
2	0.200	2.5	59.1	0.5	1.5	1.339	0.350
3	0.200	50.5	58.1	0.5	1.5	1.339	0.350
4	0.789	56.8	58.1	1.1	3.4	1.339	0.350
5	0.789	38.5	58.1	6.1	18.4	1.339	0.350
6	1.041	37.3	58.1	6.1	18.3	1.339	0.350
8	2.539	31.0	58.1	5.9	17.7	1.339	0.350
9	2.539	31.7	27.9	5.2	15.5	1.339	0.350
10	3.124	30.7	27.9	5.1	15.3	1.339	0.350
12	5.207	28.0	27.9	5.0	14.9	1.339	0.350
14	7.290	25.5	27.9	4.8	14.5	1.339	0.350
16	9.373	23.1	27.9	4.7	14.1	1.339	0.350
18	11.456	20.9	27.9	4.6	13.9	1.339	0.350
20	13.539	18.9	27.9	4.5	13.6	1.339	0.350
22	15.622	13.2	27.9	4.5	13.5	1.339	0.350
24	17.705	13.2	27.9	4.5	13.5	1.339	0.350
26	19.788	18.9	27.9	4.5	13.6	1.339	0.350
28	21.871	20.9	27.9	4.6	13.9	1.339	0.350
30	23.954	23.1	27.9	4.7	14.1	1.339	0.350
32	26.037	25.5	27.9	4.8	14.5	1.339	0.350
34	28.120	28.0	27.9	5.0	14.9	1.339	0.350
36	30.202	30.8	27.9	5.1	15.3	1.339	0.350
38	30.789	31.7	27.9	5.2	15.5	1.339	0.350
39	30.789	31.0	58.1	5.9	17.7	1.339	0.350
40	32.285	37.1	58.1	6.1	18.3	1.339	0.350
42	32.538	38.4	58.1	6.1	18.3	1.339	0.350
43	32.538	56.9	58.1	1.2	3.5	1.339	0.350
44	33.127	50.4	58.1	0.5	1.4	1.339	0.350
45	33.127	2.4	59.1	0.5	1.4	1.339	0.350
46	33.327	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.1	0.0	0.0
2	0.200	59.1	0.5	1.5
3	0.200	58.1	0.5	1.5
4	0.789	58.1	1.1	3.4
5	0.789	58.1	6.1	18.4
6	1.041	58.1	6.1	18.3
8	2.539	58.1	5.9	17.7
9	2.539	31.7	5.2	15.5

10	3.124	30.7	5.1	15.3
12	5.207	28.0	5.0	14.9
14	7.290	27.9	4.8	14.5
16	9.373	27.9	4.7	14.1
18	11.456	27.9	4.6	13.9
20	13.539	27.9	4.5	13.6
22	15.622	27.9	4.5	13.5
24	17.705	27.9	4.5	13.5
26	19.788	27.9	4.5	13.6
28	21.871	27.9	4.6	13.9
30	23.954	27.9	4.7	14.1
32	26.037	27.9	4.8	14.5
34	28.120	28.0	5.0	14.9
36	30.202	30.8	5.1	15.3
38	30.789	31.7	5.2	15.5
39	30.789	58.1	5.9	17.7
40	32.285	58.1	6.1	18.3
42	32.538	58.1	6.1	18.3
43	32.538	58.1	1.2	3.5
44	33.127	58.1	0.5	1.4
45	33.127	59.1	0.5	1.4
46	33.327	58.1	0.0	0.0

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

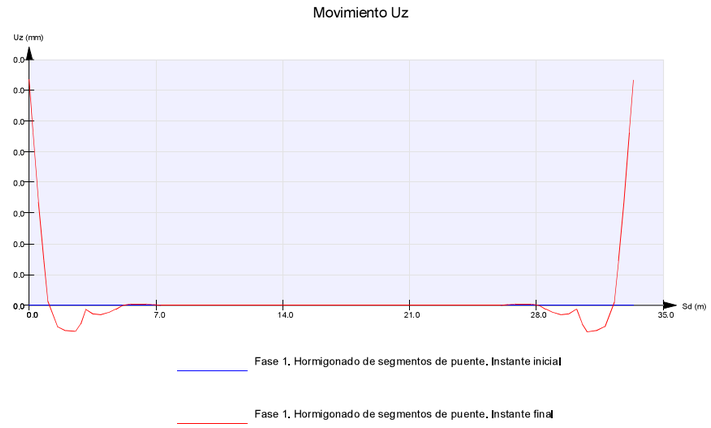
Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350
2	0.200	1.0	59.1	0.2	0.5	1.339	0.350
3	0.200	42.7	58.1	0.2	0.5	1.339	0.350
4	0.789	44.8	58.1	0.3	0.8	1.339	0.350
5	0.789	2.1	58.1	2.3	6.8	1.339	0.350
6	1.041	2.7	58.1	2.3	6.8	1.339	0.350
8	2.539	5.1	58.1	2.2	6.7	1.339	0.350
9	2.539	4.4	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
10	3.124	4.0	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
12	5.207	2.5	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
14	7.290	1.0	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
16	9.373	1.8	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
18	11.456	3.2	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
20	13.539	4.5	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
22	15.622	2.7	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
24	17.705	2.8	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
26	19.788	4.7	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
28	21.871	3.3	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
30	23.954	2.0	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
32	26.037	1.1	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
34	28.120	2.6	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
36	30.202	4.0	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
38	30.789	4.4	27.9	2.0	5.9	1.339	0.350
39	30.789	5.1	58.1	2.2	6.7	1.339	0.350
40	32.285	2.8	58.1	2.3	6.8	1.339	0.350
42	32.538	2.1	58.1	2.3	6.8	1.339	0.350
43	32.538	44.8	58.1	0.3	0.8	1.339	0.350
44	33.127	42.7	58.1	0.2	0.5	1.339	0.350
45	33.127	0.9	59.1	0.2	0.5	1.339	0.350
46	33.327	0.0	58.1	0.0	0.0	1.339	0.350

Resumen de armaduras

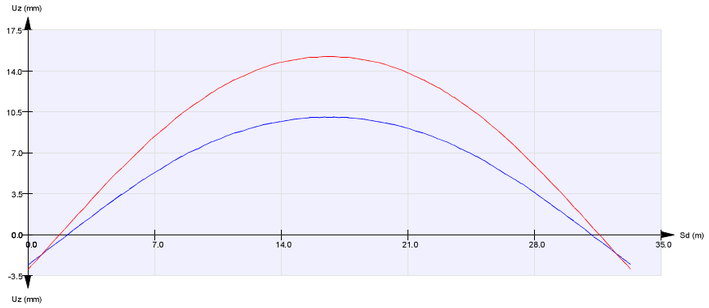
Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.1	0.0	0.0
2	0.200	59.1	0.2	0.5
3	0.200	58.1	0.2	0.5
4	0.789	58.1	0.3	0.8
5	0.789	58.1	2.3	6.8
6	1.041	58.1	2.3	6.8
8	2.539	58.1	2.2	6.7
9	2.539	27.9	2.0	5.9
10	3.124	27.9	2.0	5.9
12	5.207	27.9	2.0	5.9
14	7.290	27.9	2.0	5.9
16	9.373	27.9	2.0	5.9
18	11.456	27.9	2.0	5.9
20	13.539	27.9	2.0	5.9
22	15.622	27.9	2.0	5.9
24	17.705	27.9	2.0	5.9
26	19.788	27.9	2.0	5.9
28	21.871	27.9	2.0	5.9
30	23.954	27.9	2.0	5.9
32	26.037	27.9	2.0	5.9
34	28.120	27.9	2.0	5.9
36	30.202	27.9	2.0	5.9
38	30.789	27.9	2.0	5.9
39	30.789	58.1	2.2	6.7
40	32.285	58.1	2.3	6.8
42	32.538	58.1	2.3	6.8
43	32.538	58.1	0.3	0.8
44	33.127	58.1	0.2	0.5
45	33.127	59.1	0.2	0.5
46	33.327	58.1	0.0	0.0

5.8. Tablero. Análisis longitudinal. El deformaciones

5.8.1. Movimientos



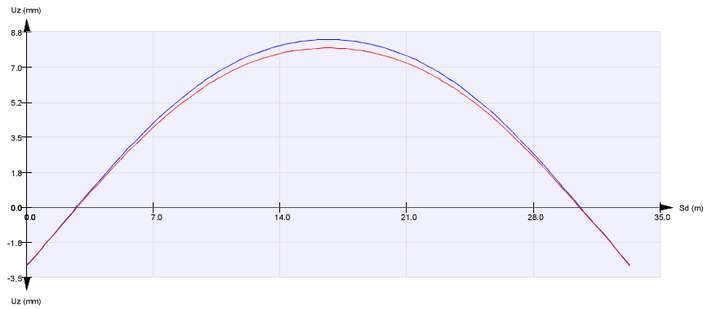
Movimiento Uz



Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Instante inicial

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Instante final

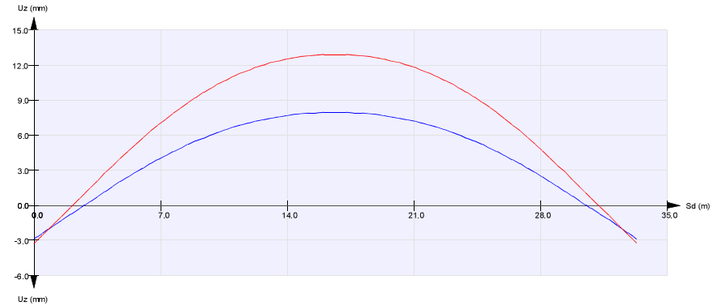
Movimiento Uz



Fase 3. Disposición de la superestructura. Instante inicial

Fase 3. Disposición de la superestructura. Instante final

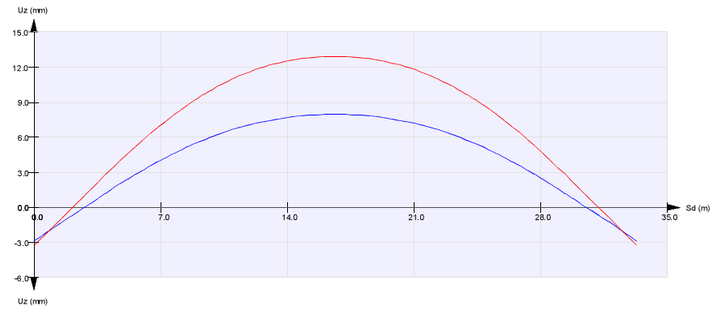
Movimiento Uz



Fase 4. Apertura al tráfico. Instante inicial

Fase 4. Apertura al tráfico. Instante final

Movimiento Uz



Fase 4. Apertura al tráfico. Instante inicial

Fase 4. Apertura al tráfico. Instante final

5.9. *Voladizos. EL Flexión*

5.9.1. Posiciones principales de los voladizos

5.9.2. Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

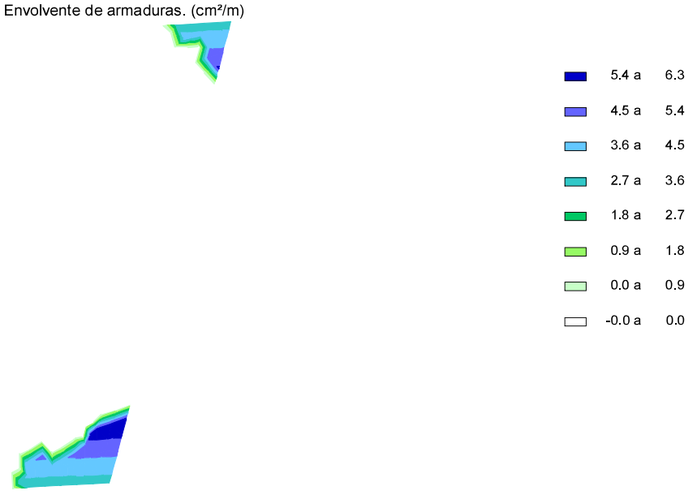


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

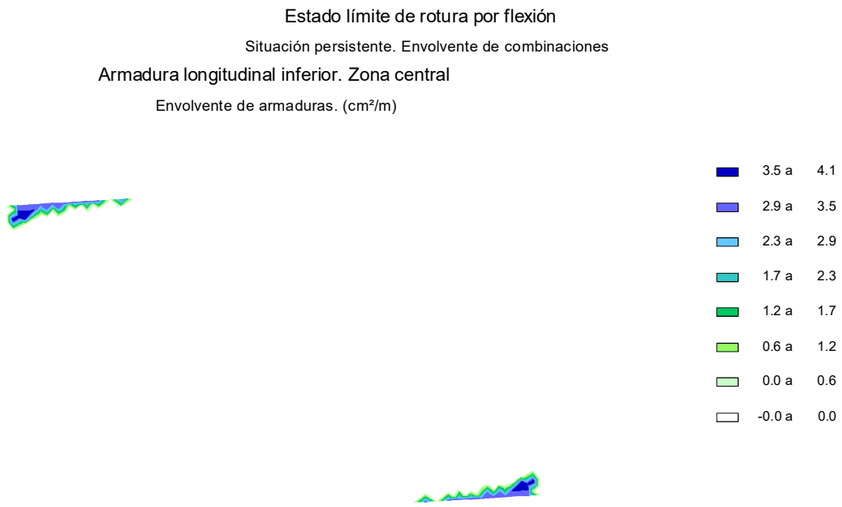


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal inferior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

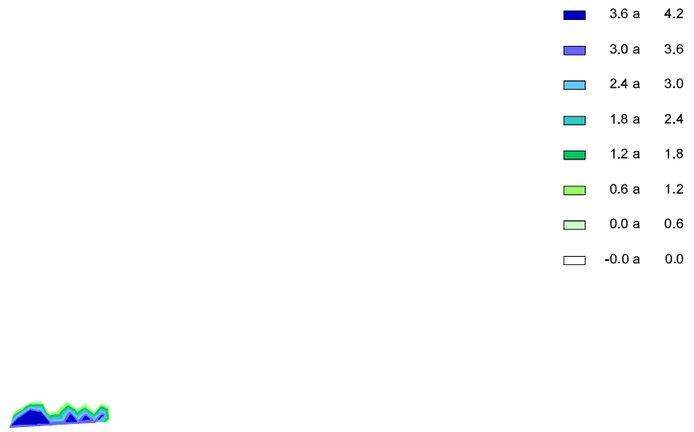


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

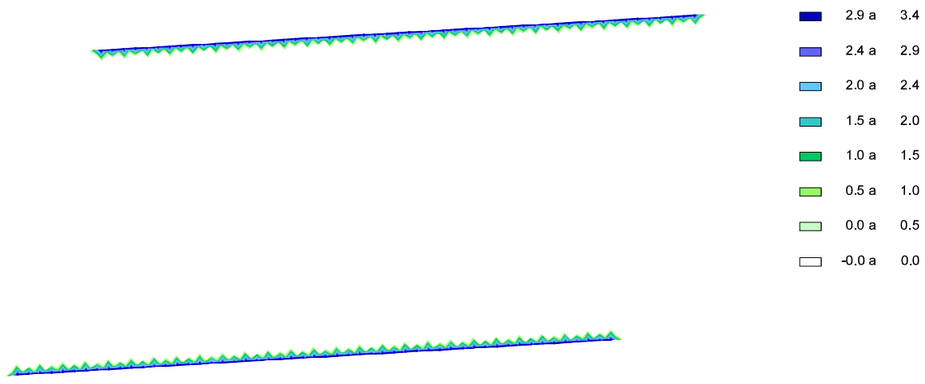


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

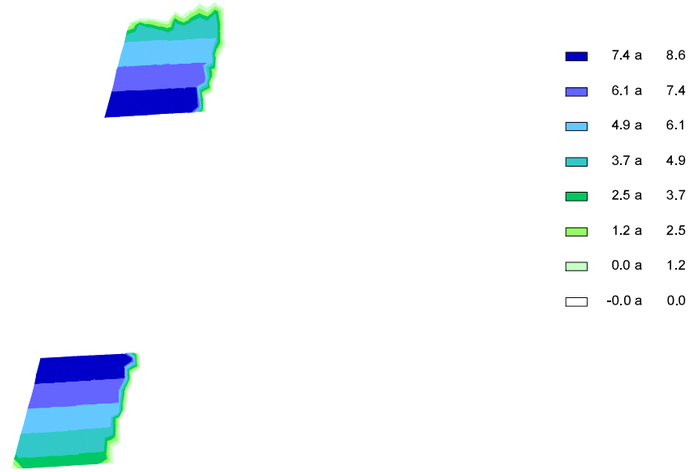


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

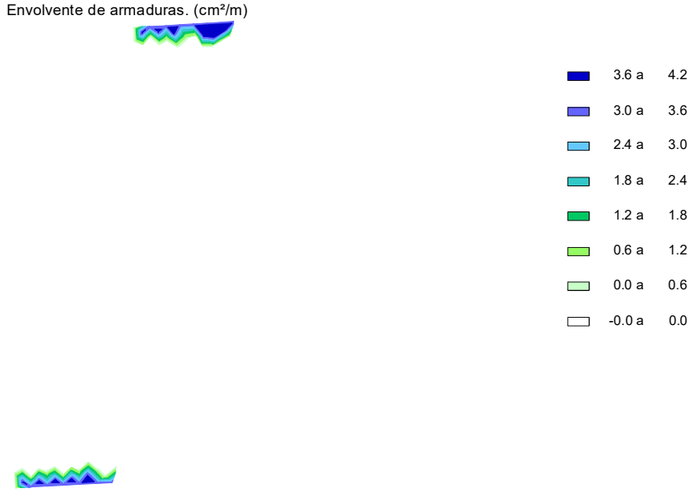


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

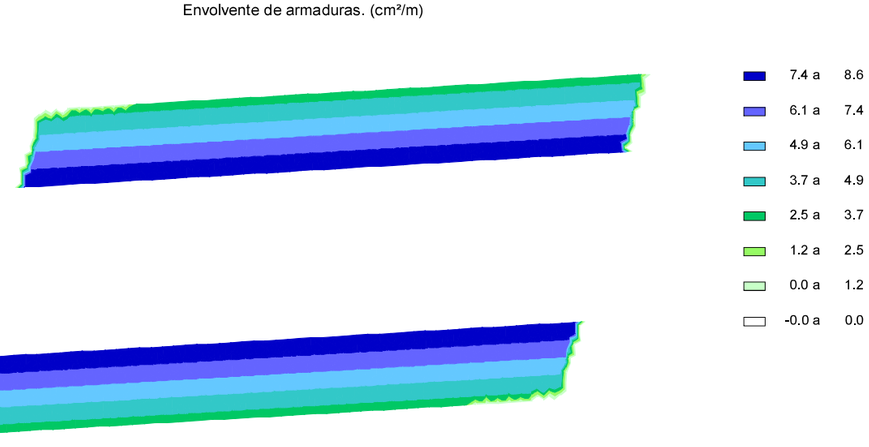


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

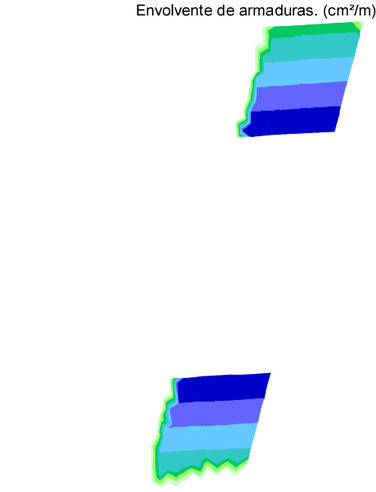


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

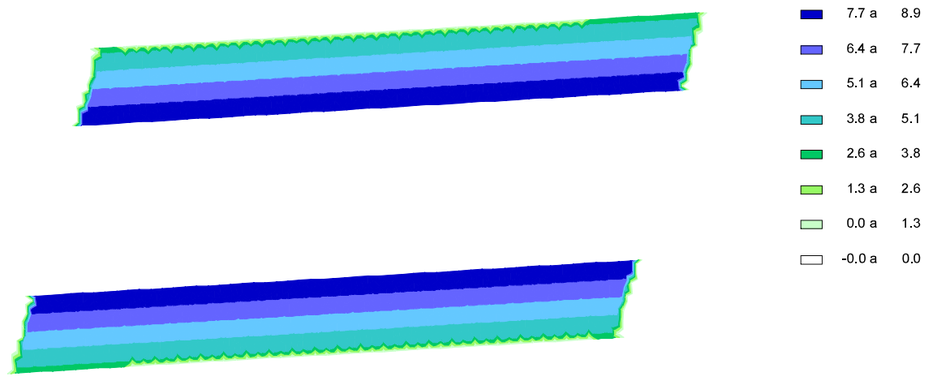


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

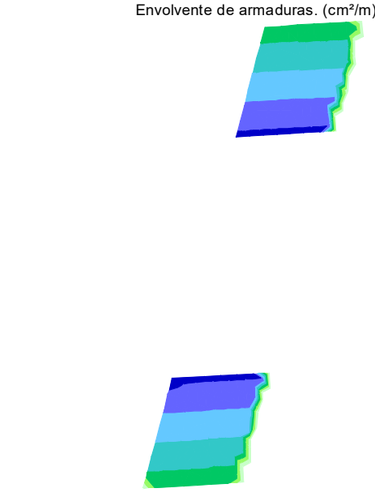


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

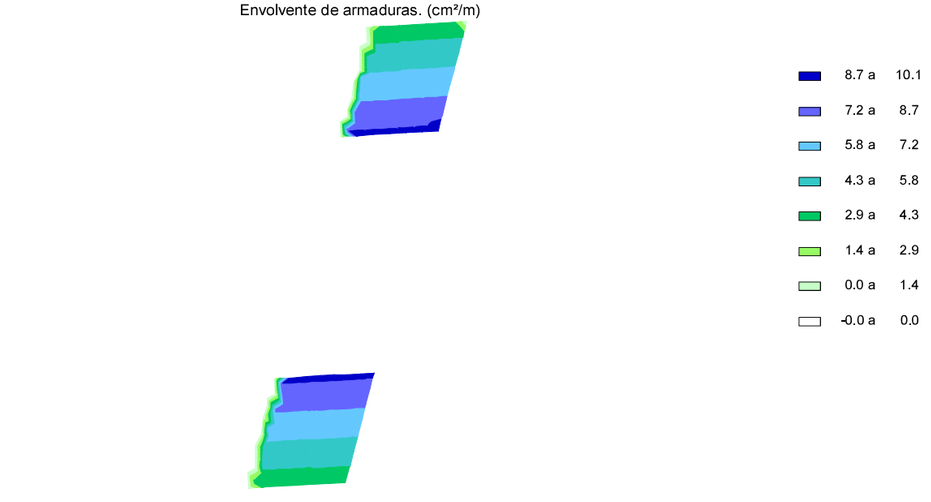


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



Recubrimientos mecánicos considerados en el cálculo a flexión

R_{LI}: recubrimiento mecánico. Dirección longitudinal. Fibra inferior
R_{LS}: recubrimiento mecánico. Dirección longitudinal. Fibra superior
R_{TI}: recubrimiento mecánico. Dirección transversal. Fibra inferior
R_{TS}: recubrimiento mecánico. Dirección transversal. Fibra superior

Dovela	Voladizo	R_{LI} (m)	R_{LS} (m)	R_{TI} (m)	R_{TS} (m)
1	Voladizo izquierdo	0.065	0.065	0.045	0.045
1	Voladizo derecho	0.065	0.065	0.045	0.045

5.9.3. Armaduras de refuerzo en los voladizos de los estribos

5.9.3.1. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.150 m
Transversal superior	:	Ø10/0.150 m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.305 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.360 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.415 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.470 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa : 0.525 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa : 0.580 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.252	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.264	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.307	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.319	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.310	0.0	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.298	0.0	72.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.362	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.374	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.365	0.0	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.353	0.0	72.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.417	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.429	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.420	0.0	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.408	0.0	72.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.472	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.484	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.475	0.0	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.463	0.0	72.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.527	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.539	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.530	0.0	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.518	0.0	72.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	0.49	-0.31	0.34	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.52	0.10	0.71	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	1.14	-3.65	0.77	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	1.52	0.10	0.71	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.31	-9.69	1.45	13.100
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.35	-3.58	1.44	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	1.15	-12.10	2.36	10.340
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.59	-2.44	0.85	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-3.64	-26.03	2.09	6.080
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.56	-14.15	2.98	10.570
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.84	-27.67	4.30	5.530
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.30	-10.21	1.58	15.030

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-7.94	-51.21	3.47	3.660
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.54	-19.91	3.54	8.950
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.94	-51.21	3.47	3.660
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.54	-19.91	3.54	8.950

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.33	-89.61	2.08	2.450
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.01	-33.39	6.24	6.090
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-16.33	-89.61	2.08	2.450
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.01	-33.39	6.24	6.090

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-20.87	-120.13	1.42	2.080
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-4.61	-47.53	8.96	4.820
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-20.87	-120.13	1.42	2.080
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.96	-43.48	9.57	5.180

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-24.13	-132.71	1.76	2.100
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.42	-52.12	8.58	4.960
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-24.13	-132.71	1.76	2.100
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.55	-43.66	10.88	5.640

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.9.3.2. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.305 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.360 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.415 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.470 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa : 0.525 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa : 0.580 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.252	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.264	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.307	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.319	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.362	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.374	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.417	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.429	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.472	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.484	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.527	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.539	11.3	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-2.26	-1.76	1.46	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.26	0.18	0.58	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.87	-2.70	1.46	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.19	0.21	0.77	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-5.69	-14.37	2.83	8.410
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.25	-2.10	1.58	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.69	-14.37	2.83	8.410
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.25	-2.10	1.58	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.84	-31.72	4.58	4.780
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.45	-14.16	4.73	9.760
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-9.84	-31.72	4.58	4.780
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.22	-11.13	2.93	12.830

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.

M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.29	-64.11	5.48	2.880
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.91	-28.52	8.23	5.850
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.24	-64.86	8.11	2.800
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.60	-23.43	4.54	7.450

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-24.48	-113.62	6.39	1.900
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-4.79	-50.90	12.37	3.870
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-12.75	-114.97	16.31	1.810
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-10.85	-46.40	2.44	4.650

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-29.10	-164.85	6.29	1.500
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.92	-83.30	17.18	2.730
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-29.10	-164.85	6.29	1.500
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-16.86	-77.20	2.52	3.200

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-33.71	-176.76	5.58	1.560
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-14.78	-143.77	8.58	1.900
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-22.43	-217.93	13.03	1.260
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-18.98	-99.60	1.34	2.790

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.9.3.3. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.305 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.360 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.415 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.470 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa : 0.525 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa : 0.580 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.252	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.264	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.307	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.319	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.362	9.0	0.0

Armadura principal transversal superior	:	0.374	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.417	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.429	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.472	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.484	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.527	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.539	11.3	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-2.25	-1.76	1.46	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.26	0.18	0.58	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.87	-2.70	1.46	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.19	0.21	0.77	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-5.68	-14.37	2.83	8.410
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.25	-2.10	1.58	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.68	-14.37	2.83	8.410
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.25	-2.10	1.58	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.87	-31.72	4.51	4.790
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.45	-14.17	4.72	9.760
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-9.87	-31.72	4.51	4.790
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.22	-11.13	2.93	12.830

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.24	-64.01	5.48	2.890
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.90	-28.53	8.22	5.850
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.15	-65.02	8.12	2.790
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.59	-23.43	4.52	7.460

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-24.38	-113.63	6.42	1.900
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-4.78	-50.91	12.36	3.870
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-12.73	-114.93	16.31	1.810
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-10.80	-46.29	2.47	4.660

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-29.11	-164.80	6.28	1.500
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.90	-83.28	17.17	2.730
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-29.11	-164.80	6.28	1.500
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-16.97	-77.21	2.50	3.200

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-33.70	-176.73	5.56	1.560
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-14.77	-143.69	8.57	1.900
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-22.41	-217.82	13.01	1.260
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-18.97	-99.60	1.34	2.790

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.9.3.4. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.305 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.360 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.415 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.470 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa : 0.525 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa : 0.580 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.252	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.264	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.307	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.319	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.362	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.374	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.417	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.429	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.472	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.484	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.527	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.539	11.3	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	0.49	-0.31	0.34	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.55	-0.89	0.96	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	1.19	-3.88	0.81	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	1.53	0.10	0.70	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente	N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.

M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.31	-9.69	1.45	13.090
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.41	-5.54	1.76	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.87	-12.19	2.58	10.150
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.59	-2.44	0.85	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-3.59	-26.03	2.09	6.090
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.54	-15.60	3.14	9.630
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-3.68	-26.70	2.15	5.930
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.36	-9.99	2.07	15.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-7.88	-51.43	3.44	3.640
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.57	-22.79	4.24	7.790
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.88	-51.43	3.44	3.640
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.62	-19.86	3.52	8.970

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.37	-89.54	2.08	2.450
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.02	-33.39	6.25	6.090
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-16.37	-89.54	2.08	2.450
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.02	-33.39	6.25	6.090

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-20.88	-120.09	1.43	2.080
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-4.61	-47.55	8.96	4.820
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-20.88	-120.09	1.43	2.080
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.96	-43.50	9.57	5.170

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-24.14	-132.67	1.76	2.100
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.42	-52.14	8.58	4.960
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-24.14	-132.67	1.76	2.100
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.56	-43.69	10.88	5.640

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.10. *Voladizos. EL Fisuración*

5.10.1. Posiciones principales de los voladizos

Segmento 1

Voladizo izquierdo

Posición: 40-1-1-1. Armadura longitudinal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.250	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	1.5	0.01	0.20
2	1.000	0.250	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.7	0.01	0.20
3	1.000	0.297	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	1.4	0.01	0.20
4	1.000	0.297	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.5	0.00	0.20
5	1.000	0.344	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	1.0	0.01	0.20
6	1.000	0.344	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.5	0.00	0.20
7	1.000	0.391	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.9	0.01	0.20
8	1.000	0.391	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.1	0.00	0.20
9	1.000	0.439	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.2	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 41-1-1-1. Armadura longitudinal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.250	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-2.6	0.02	0.20
2	1.000	0.250	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-2.6	0.02	0.20
3	1.000	0.297	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.6	0.02	0.20
4	1.000	0.297	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
5	1.000	0.297	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.6	0.02	0.20
6	1.000	0.297	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
7	1.000	0.344	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.5	0.03	0.20
8	1.000	0.344	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.6	0.01	0.20
9	1.000	0.344	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.5	0.03	0.20
10	1.000	0.344	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.6	0.01	0.20
11	1.000	0.391	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.0	0.04	0.20
12	1.000	0.391	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.01	0.20
13	1.000	0.391	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.0	0.04	0.20
14	1.000	0.391	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.01	0.20
15	1.000	0.439	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-10.8	0.05	0.20
16	1.000	0.439	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-5.9	0.03	0.20
17	1.000	0.439	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-10.8	0.05	0.20
18	1.000	0.439	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-5.9	0.03	0.20
19	1.000	0.486	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.1	0.07	0.20
20	1.000	0.486	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.4	0.04	0.20
21	1.000	0.486	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.1	0.07	0.20
22	1.000	0.486	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.4	0.04	0.20

23	1.000	0.533	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.6	0.07	0.20
24	1.000	0.533	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-14.2	0.06	0.20
25	1.000	0.533	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.6	0.07	0.20
26	1.000	0.533	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-14.2	0.06	0.20
27	1.000	0.580	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.4	0.07	0.20
28	1.000	0.580	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-17.3	0.06	0.20
29	1.000	0.580	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.4	0.07	0.20
30	1.000	0.580	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-17.3	0.06	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 42-1-1-1. Armadura transversal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	4.18	10.10	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.6	0.01	0.20
2	1.000	0.250	4.18	10.10	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.7	0.01	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 43-1-1-1. Armadura transversal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.9	0.01	0.20
2	1.000	0.250	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
3	1.000	0.250	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.9	0.01	0.20
4	1.000	0.250	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
5	1.000	0.297	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-8.7	0.03	0.20
6	1.000	0.297	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
7	1.000	0.297	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-8.7	0.03	0.20
8	1.000	0.297	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
9	1.000	0.344	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-16.6	0.05	0.20
10	1.000	0.344	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-9.1	0.03	0.20
11	1.000	0.344	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-16.6	0.05	0.20
12	1.000	0.344	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-9.1	0.03	0.20
13	1.000	0.391	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-29.6	0.08	0.20
14	1.000	0.391	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-16.2	0.04	0.20
15	1.000	0.391	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-29.6	0.08	0.20
16	1.000	0.391	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-16.2	0.04	0.20
17	1.000	0.439	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-45.6	0.10	0.20
18	1.000	0.439	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-28.7	0.07	0.20
19	1.000	0.439	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-45.6	0.10	0.20
20	1.000	0.439	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-28.7	0.07	0.20
21	1.000	0.486	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-69.3	0.14	0.20
22	1.000	0.486	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-46.0	0.09	0.20
23	1.000	0.486	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-69.3	0.14	0.20
24	1.000	0.486	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-46.0	0.09	0.20
25	1.000	0.533	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-87.5	0.16	0.20
26	1.000	0.533	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-66.5	0.12	0.20
27	1.000	0.533	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-87.5	0.16	0.20
28	1.000	0.533	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-66.5	0.12	0.20
29	1.000	0.580	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-98.1	0.16	0.20
30	1.000	0.580	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-90.1	0.15	0.20
31	1.000	0.580	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-98.1	0.16	0.20
32	1.000	0.580	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-90.1	0.15	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Voladizo derecho

Posición: 40-1-1-2. Armadura longitudinal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	1.7	0.02	0.20
2	1.000	0.250	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.7	0.01	0.20
3	1.000	0.297	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	1.4	0.01	0.20
4	1.000	0.297	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.5	0.00	0.20
5	1.000	0.344	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	1.1	0.01	0.20
6	1.000	0.344	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.5	0.00	0.20
7	1.000	0.391	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.9	0.01	0.20
8	1.000	0.391	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.1	0.00	0.20
9	1.000	0.439	6.27	8.60	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.2	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 41-1-1-2. Armadura longitudinal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-2.6	0.02	0.20
2	1.000	0.250	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-2.6	0.02	0.20
3	1.000	0.297	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.6	0.02	0.20
4	1.000	0.297	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
5	1.000	0.297	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.6	0.02	0.20
6	1.000	0.297	4.07	8.60	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20

7	1.000	0.344	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-6.5	0.03	0.20
8	1.000	0.344	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-1.6	0.01	0.20
9	1.000	0.344	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-6.5	0.03	0.20
10	1.000	0.344	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-1.6	0.01	0.20
11	1.000	0.391	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-8.9	0.04	0.20
12	1.000	0.391	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-3.0	0.01	0.20
13	1.000	0.391	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-8.9	0.04	0.20
14	1.000	0.391	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-3.0	0.01	0.20
15	1.000	0.439	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-10.9	0.05	0.20
16	1.000	0.439	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-5.6	0.02	0.20
17	1.000	0.439	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-10.9	0.05	0.20
18	1.000	0.439	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-5.6	0.02	0.20
19	1.000	0.486	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-16.0	0.07	0.20
20	1.000	0.486	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-9.1	0.04	0.20
21	1.000	0.486	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-16.0	0.07	0.20
22	1.000	0.486	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-9.1	0.04	0.20
23	1.000	0.533	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-16.7	0.07	0.20
24	1.000	0.533	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-14.1	0.06	0.20
25	1.000	0.533	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-16.7	0.07	0.20
26	1.000	0.533	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-14.1	0.06	0.20
27	1.000	0.580	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-19.4	0.07	0.20
28	1.000	0.580	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-17.3	0.06	0.20
29	1.000	0.580	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-19.4	0.07	0.20
30	1.000	0.580	4.07	8.60	Ø12 a 0.125	m	0.0	-17.3	0.06	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 42-1-1-2. Armadura transversal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	4.18	10.11	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	1.000	0.250	4.18	10.11	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.7	0.01	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 43-1-1-2. Armadura transversal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.9	0.01	0.20
2	1.000	0.250	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
3	1.000	0.250	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.9	0.01	0.20
4	1.000	0.250	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
5	1.000	0.297	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-8.7	0.03	0.20
6	1.000	0.297	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
7	1.000	0.297	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-8.7	0.03	0.20
8	1.000	0.297	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-3.0	0.01	0.20
9	1.000	0.344	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-16.6	0.05	0.20
10	1.000	0.344	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-9.1	0.03	0.20
11	1.000	0.344	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-16.6	0.05	0.20
12	1.000	0.344	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-9.1	0.03	0.20
13	1.000	0.391	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-29.7	0.08	0.20
14	1.000	0.391	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-16.2	0.04	0.20
15	1.000	0.391	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-29.7	0.08	0.20
16	1.000	0.391	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-16.2	0.04	0.20
17	1.000	0.439	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-45.7	0.11	0.20
18	1.000	0.439	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-28.9	0.07	0.20
19	1.000	0.439	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-45.7	0.11	0.20
20	1.000	0.439	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-28.9	0.07	0.20
21	1.000	0.486	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-69.3	0.14	0.20
22	1.000	0.486	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-46.1	0.09	0.20
23	1.000	0.486	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-69.3	0.14	0.20
24	1.000	0.486	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-46.1	0.09	0.20
25	1.000	0.533	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-87.5	0.16	0.20
26	1.000	0.533	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-66.5	0.12	0.20
27	1.000	0.533	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-87.5	0.16	0.20
28	1.000	0.533	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-66.5	0.12	0.20
29	1.000	0.580	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-98.1	0.16	0.20
30	1.000	0.580	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-90.1	0.15	0.20
31	1.000	0.580	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-98.1	0.16	0.20
32	1.000	0.580	3.42	8.93	Ø12 a 0.100 m	0.0	-90.1	0.15	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

5.10.2. Armaduras de refuerzo en los voladizos de los estribos

5.10.2.1. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.150 m
Transversal superior	:	Ø10/0.150 m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.305 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.360 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.415 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.470 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa : 0.525 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa : 0.580 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.252	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.264	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.307	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.319	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.310	5.2	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.298	5.2	72.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.362	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.374	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.365	5.2	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.353	5.2	72.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.417	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.429	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.420	5.2	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.408	5.2	72.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.472	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.484	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.475	5.2	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.463	5.2	72.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.527	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.539	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.530	5.2	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.518	5.2	72.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	0.46	-0.98	0.49
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.03	0.07	0.49
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.73	-2.53	0.54
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	1.03	0.07	0.49

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.25	-8.16	1.23
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.90	-2.54	0.99
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.25	-8.16	1.23
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.59	-2.44	0.85

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-2.49	-17.79	1.42
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.42	-10.48	2.21
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.24	-18.40	2.86
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.30	-10.21	1.58

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-5.25	-33.84	2.30
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.54	-19.91	3.54
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.25	-33.84	2.30
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.54	-19.91	3.54

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-10.76	-59.06	1.38
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.01	-33.39	6.24
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-10.76	-59.06	1.38
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.01	-33.39	6.24

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.75	-79.14	0.94
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-4.61	-47.53	8.96
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.75	-79.14	0.94
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.96	-43.48	9.57

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-15.89	-87.41	1.16
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.42	-52.12	8.58
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-15.89	-87.41	1.16
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.55	-43.66	10.88

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.03	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.07	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.07	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.08	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.08	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.05	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.08	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.05	0.20	0.20

M_y-	:	0.00	0.08	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.05	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.10.2.2. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.305 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.360 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.415 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.470 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa : 0.525 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa : 0.580 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.252	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.264	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.307	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.319	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.362	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.374	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.417	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.429	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.472	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.484	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.527	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.539	11.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.52	-1.25	0.98
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.17	0.13	0.41
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.39	-2.00	1.08
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.14	0.16	0.57

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-3.81	-9.71	1.89
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.24	-2.03	1.45
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-3.81	-9.71	1.89
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.24	-2.03	1.45

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-6.54	-21.15	3.05
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.45	-14.16	4.73
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-6.54	-21.15	3.05
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.22	-11.13	2.93

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-10.77	-42.43	3.63
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.91	-28.52	8.23
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.75	-42.96	5.37
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.60	-23.43	4.54

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.16	-75.01	4.23
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-4.79	-50.90	12.37
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.40	-75.94	10.76
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-10.85	-46.40	2.44

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-19.19	-108.77	4.15
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.92	-83.30	17.18
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-19.19	-108.77	4.15
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-16.86	-77.20	2.52

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-22.23	-116.61	3.68
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-14.78	-143.77	8.58
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-14.78	-143.77	8.58
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-18.98	-99.60	1.34

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.03	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.07	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.05	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.08	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.12	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.08	0.20	0.20
M_y-	:	0.02	0.12	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.07	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_x+	:	0.02	0.12	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.11	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_x+	:	0.03	0.19	0.20	0.20
M_y-	:	0.03	0.19	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.13	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.10.2.3. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.305 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.360 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.415 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.470 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa : 0.525 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa : 0.580 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.252	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.264	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.307	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.319	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.362	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.374	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)

Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.417	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.429	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.472	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.484	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.527	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.539	11.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.52	-1.25	0.98
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.17	0.13	0.41
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.38	-2.00	1.08
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.14	0.16	0.57

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-3.80	-9.71	1.89
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.24	-2.03	1.44
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-3.80	-9.71	1.89
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.24	-2.03	1.44

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-6.56	-21.15	3.00
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.45	-14.17	4.72
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-6.56	-21.15	3.00
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.22	-11.13	2.93

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-10.75	-42.37	3.64
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.90	-28.53	8.22
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.69	-43.07	5.38
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.59	-23.43	4.52

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.09	-75.02	4.25
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-4.78	-50.91	12.36
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.39	-75.91	10.76
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-10.80	-46.29	2.47

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-19.20	-108.74	4.14
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.90	-83.28	17.17
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-19.20	-108.74	4.14
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-16.97	-77.21	2.50

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-22.23	-116.58	3.67
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-14.77	-143.69	8.57
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-14.77	-143.69	8.57
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-18.97	-99.60	1.34

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.03	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.07	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.05	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.08	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.12	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.08	0.20	0.20
M_y-	:	0.02	0.12	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.07	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_x+	:	0.02	0.12	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.11	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_x+	:	0.03	0.19	0.20	0.20
M_y-	:	0.03	0.19	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.13	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

11.2.4 Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo derecho

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.305 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.360 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.415 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.470 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa : 0.525 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa : 0.580 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.252	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.264	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.307	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.319	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.362	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.374	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.417	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.429	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.472	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.484	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.527	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.539	11.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	0.46	-0.98	0.49
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.05	-0.65	0.66
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.77	-2.68	0.56
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	1.04	0.07	0.48

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.25	-8.16	1.22
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.95	-3.88	1.21
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.55	-8.21	1.74
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.59	-2.44	0.85

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-2.46	-17.79	1.43
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.40	-11.56	2.33
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-2.46	-17.79	1.43
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.36	-9.99	2.07

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-5.21	-33.99	2.28
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.57	-22.79	4.24
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.21	-33.99	2.28
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.62	-19.86	3.52

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-10.79	-59.02	1.38
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.02	-33.39	6.25
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-10.79	-59.02	1.38
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.02	-33.39	6.25

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.75	-79.11	0.95
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-4.61	-47.55	8.96
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.75	-79.11	0.95
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.96	-43.50	9.57

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-15.90	-87.39	1.16
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.42	-52.14	8.58
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-15.90	-87.39	1.16
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.56	-43.69	10.88

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.01	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.14	0.04	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.03	0.20	0.20
M_y-	:	0.14	0.04	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.04	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.05	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.05	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.12	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.07	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.12	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.06	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.12	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.07	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.12	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.06	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.11. *Voladizos. EL Cortante*

El valor de las gráficas de las bielas de compresión es : V_{Ed} / $V_{Rd,max}$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante de cálculo
$V_{Rd,\ max}$: Valor máximo de la resistencia a cortante

5.11.1. Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

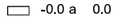
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona del estribo 1

-0.0 a 0.0

Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

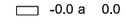
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona central



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

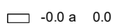
Armadura mínima de cortante. (cm²/m²)



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona del estribo 2



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión



<u>Cálculo del EL Cortante en los nodos de las placas del modelo de elementos finitos de los voladizos</u>

Se listan los valores que dan lugar a la máxima armadura de cortante

M_x,M_y,M_{xy},Q_x,Q_y: esfuerzos de cálculo
ϕ_0: ángulo de la dirección principal de cortante

Q_d,M_d: esfuerzos en la dirección del cortante principal
A_{sLI},A_{sLS},A_{sTI},A_{sTS}: armaduras inferior/superior en las direcciones longitudinal y transversal del voladizo
A_{sI},A_{sS}: armaduras inferior/superior en la dirección del cortante principal
h: canto de la sección
R_{Mec}: recubrimiento mecánico
A_{sCal}: armadura de cálculo de cortante
A_{sMin}: armadura mínima de cortante
R_{Bie}: resultado de la comprobación de las bielas de compresión

Voladizo izquierdo

Punto	M_x (kNm)	M_y (kNm)	M_{xy} (kNm)	Q_x (kN)	Q_y (kN)	ϕ_0 (g)	Q_d (kN)	M_d (kNm)
1	0.7	-1.4	0.5	-2.7	-6.1	273.868	6.7	-0.7
2	-13.2	-65.5	1.0	1.8	-52.1	302.178	52.1	-65.5
3	-13.8	-67.5	0.4	0.9	-52.3	301.067	52.3	-67.5
4	-14.1	-68.4	0.1	0.4	-52.2	300.529	52.2	-68.4
5	-14.2	-68.8	0.0	0.2	-52.1	300.266	52.1	-68.8
6	-14.3	-68.9	-0.0	0.1	-52.0	300.146	52.0	-68.9
7	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-52.0	300.097	52.0	-69.0
8	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-52.0	300.074	52.0	-69.0
9	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.067	51.9	-69.0
10	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.064	51.9	-69.0
11	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.063	51.9	-69.0
12	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.061	51.9	-69.0
13	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.064	51.9	-69.0
14	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.064	51.9	-69.0
15	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.064	51.9	-69.0
16	-14.3	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.059	51.9	-69.0
17	-14.3	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.060	51.9	-69.0
18	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.061	51.9	-69.0
19	-14.3	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.060	51.9	-69.0
20	-14.3	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.061	51.9	-69.0
21	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.069	51.9	-69.0
22	-14.3	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.075	51.9	-69.0
23	-14.3	-69.1	-0.1	0.1	-51.9	300.101	51.9	-69.1
24	-14.3	-69.1	-0.0	0.1	-51.8	300.153	51.8	-69.1
25	-14.4	-69.3	0.0	0.2	-51.7	300.287	51.7	-69.3
26	-14.5	-69.7	0.2	0.5	-51.6	300.575	51.6	-69.7
27	-14.8	-70.7	0.5	0.9	-51.6	301.169	51.6	-70.7
28	-15.5	-72.9	1.1	1.9	-52.2	302.264	52.3	-72.9
29	-17.0	-77.2	2.5	3.0	-55.7	303.472	55.8	-77.3
30	-18.4	-84.3	4.5	0.9	-68.0	300.808	68.0	-84.4
31	-11.7	-97.8	8.3	-12.8	-71.2	288.707	72.4	-92.2

Punto	A_{sLI} (mm^2/m)	A_{sLS} (mm^2/m)	A_{sTI} (mm^2/m)	A_{sTS} (mm^2/m)	A_{sI} (mm^2/m)	A_{sS} (mm^2/m)
1	628.3	904.8	523.6	1131.0	540.3	1095.0
2	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.7	1130.7
3	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1130.9
4	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
5	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
6	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
7	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
8	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
9	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
10	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
11	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
12	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
13	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
14	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
15	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
16	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
17	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
18	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
19	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
20	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
21	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
22	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
23	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
24	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
25	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
26	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
27	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1130.9
28	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.7	1130.7
29	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.9	1130.3
30	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1130.9
31	628.3	904.8	523.6	1131.0	526.9	1123.9

Punto	h (m)	R_{Mec} (m)	A_{sCal} (mm^2/m^2)	A_{sMin} (mm^2/m^2)	R_{Bie}
1	0.289	0.049	0.0	0.0	0.00
2	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
3	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
4	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
5	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
6	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
7	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
8	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
9	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
10	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
11	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
12	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
13	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
14	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
15	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
16	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
17	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
18	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
19	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
20	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
21	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
22	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
23	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
24	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
25	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
26	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
27	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
28	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
29	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
30	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
31	0.545	0.049	0.0	0.0	0.00

Voladizo derecho

Punto	M_x (kNm)	M_y (kNm)	M_{xy} (kNm)	Q_x (kN)	Q_y (kN)	ϕ_0 (g)	Q_d (kN)	M_d (kNm)
1	-11.7	-97.8	8.3	-12.8	-71.3	288.706	72.4	-92.2
2	-18.3	-84.4	4.5	0.9	-68.0	300.879	68.0	-84.5
3	-16.9	-77.2	2.5	3.1	-55.7	303.503	55.8	-77.3
4	-15.4	-72.8	1.1	1.9	-52.2	302.281	52.3	-72.9
5	-14.7	-70.7	0.5	1.0	-51.6	301.177	51.6	-70.7
6	-14.4	-69.7	0.2	0.5	-51.6	300.575	51.6	-69.7
7	-14.3	-69.3	0.0	0.2	-51.7	300.284	51.7	-69.3
8	-14.2	-69.1	-0.0	0.1	-51.8	300.152	51.8	-69.1
9	-14.2	-69.0	-0.0	0.1	-51.9	300.095	51.9	-69.0
10	-14.2	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.074	51.9	-69.0
11	-14.2	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.064	51.9	-69.0
12	-14.2	-69.0	-0.1	0.1	-51.9	300.062	51.9	-69.0
13	-14.2	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.058	51.9	-69.0
14	-14.2	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.059	51.9	-69.0
15	-14.2	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.055	51.9	-69.0

16	-14.2	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.058	51.9	-69.0
17	-14.2	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.058	51.9	-69.0
18	-14.2	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.059	51.9	-69.0
19	-14.2	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.060	51.9	-69.0
20	-14.2	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.056	51.9	-69.0
21	-14.2	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.056	51.9	-69.0
22	-14.2	-69.0	-0.1	0.0	-51.9	300.058	51.9	-69.0
23	-14.2	-69.0	-0.1	0.0	-52.0	300.060	52.0	-69.0
24	-14.2	-69.0	-0.1	0.1	-52.0	300.071	52.0	-69.0
25	-14.2	-69.0	-0.0	0.1	-52.0	300.094	52.0	-69.0
26	-14.2	-68.9	-0.0	0.1	-52.0	300.146	52.0	-68.9
27	-14.1	-68.8	0.0	0.2	-52.1	300.265	52.1	-68.8
28	-14.0	-68.4	0.1	0.4	-52.2	300.532	52.2	-68.4
29	-13.7	-67.5	0.4	0.9	-52.3	301.080	52.3	-67.5
30	-13.1	-65.5	1.0	1.8	-52.1	302.205	52.1	-65.5
31	-0.6	-15.5	2.7	-0.9	-21.4	297.368	21.4	-15.2

Punto	A_{sLI} (mm²/m)	A_{sLS} (mm²/m)	A_{sTI} (mm²/m)	A_{sTS} (mm²/m)	A_{sI} (mm²/m)	A_{sS} (mm²/m)
1	628.3	904.8	523.6	1131.0	526.9	1123.9
2	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1130.9
3	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.9	1130.3
4	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.7	1130.7
5	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1130.9
6	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
7	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
8	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
9	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
10	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
11	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
12	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
13	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
14	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
15	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
16	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
17	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
18	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
19	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
20	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
21	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
22	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
23	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
24	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
25	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
26	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
27	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
28	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
29	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1130.9
30	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.7	1130.7
31	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.8	1130.6

Punto	h (m)	R_{Mec} (m)	A_{sCal} (mm²/m²)	A_{sMin} (mm²/m²)	R_{Bie}
1	0.545	0.049	0.0	0.0	0.00
2	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
3	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
4	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
5	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
6	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
7	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
8	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
9	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
10	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
11	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
12	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
13	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
14	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
15	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
16	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
17	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
18	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
19	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
20	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
21	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
22	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
23	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
24	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
25	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
26	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
27	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
28	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
29	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
30	0.533	0.049	0.0	0.0	0.00
31	0.398	0.049	0.0	0.0	0.00

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Verifica la comprobación.

5.12. *Traviesas. EL Flexión*

Estribo 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.735 m
Canto de la traviesa: 1.850 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.075 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -480.3 kNm
Momento máximo de cálculo: 3349.9 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 43.99 cm²
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 6.23 cm²
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 51.40 cm²
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 51.40 cm²
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 40.03 cm²
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 40.03 cm²

Armadura máxima. Cara inferior: 51.40 cm²
Armadura máxima. Cara superior: 51.40 cm²

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.735 m
Canto de la traviesa: 1.850 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.075 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -421.6 kNm
Momento máximo de cálculo: 2551.7 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 28.99 cm²
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 4.76 cm²
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 51.40 cm²
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 51.40 cm²
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 40.03 cm²
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 40.03 cm²

Armadura máxima. Cara inferior: 51.40 cm²
Armadura máxima. Cara superior: 51.40 cm²

Armadura dispuesta. Cara inferior: 51.40 cm²
Armadura dispuesta. Cara superior: 51.40 cm²

Estribo 2

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.735 m
Canto de la traviesa: 1.850 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.075 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -479.9 kNm
Momento máximo de cálculo: 3350.5 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 44.00 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 6.23 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 51.40 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 51.40 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 40.03 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 40.03 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 51.40 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 51.40 cm^2

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.735 m
Canto de la traviesa: 1.850 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.075 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -421.3 kNm
Momento máximo de cálculo: 2552.1 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 28.99 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 4.75 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 51.40 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 51.40 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 40.03 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 40.03 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 51.40 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 51.40 cm^2

Armadura dispuesta. Cara inferior: 51.40 cm^2
Armadura dispuesta. Cara superior: 51.40 cm^2

5.13. *Traviesas. EL Fisuración*

Estribo 1

Posición: 50-1-1. Armadura longitudinal inferior. Segmento 1. Eje 1

Recubrimiento mecánico: 0.075 m
Recubrimiento geométrico: 0.065 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.735	1.850	51.40	51.40	11 2Ø25	0.0	-419.7	0.00	0.20
2	1.735	1.850	51.40	51.40	11 2Ø25	0.0	2481.4	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 51-1-1. Armadura longitudinal superior. Segmento 1. Eje 1

Recubrimiento mecánico: 0.075 m
Recubrimiento geométrico: 0.065 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.735	1.850	51.40	51.40	17 Ø20	0.0	-419.7	0.06	0.20
2	1.735	1.850	51.40	51.40	17 Ø20	0.0	2481.4	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Estribo 2

Posición: 50-1-2. Armadura longitudinal inferior. Segmento 1. Eje 2

Recubrimiento mecánico: 0.075 m
Recubrimiento geométrico: 0.065 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.735	1.850	51.40	51.40	11 2Ø25	0.0	-419.3	0.00	0.20
2	1.735	1.850	51.40	51.40	11 2Ø25	0.0	2481.9	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 51-1-2. Armadura longitudinal superior. Segmento 1. Eje 2

Recubrimiento mecánico: 0.075 m
Recubrimiento geométrico: 0.065 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.735	1.850	51.40	51.40	17 Ø20	0.0	-419.3	0.06	0.20
2	1.735	1.850	51.40	51.40	17 Ø20	0.0	2481.9	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

5.14. *Traviesas. EL Cortante*

Estribo 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.735 m
Canto de la traviesa: 1.850 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.083 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.071 m
Q_d: cortante de cálculo: 3311.9 kN

Armadura de cortante de cálculo: 51.7 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 16.4 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.20

Situación accidental. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.735 m
Canto de la traviesa: 1.850 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.083 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.071 m
Q_d: cortante de cálculo: 2662.9 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Estribo 2

Situación persistente. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.735 m
Canto de la traviesa: 1.850 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.083 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.071 m
Q_d: cortante de cálculo: 3090.7 kN

Armadura de cortante de cálculo: 51.7 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 16.4 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.20

Situación accidental. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.735 m
Canto de la traviesa: 1.850 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.083 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.071 m
Q_d: cortante de cálculo: 2190.5 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Estribo 1

Diámetro de los cercos: 20 mm
Separación entre cercos: 100 mm

Estribo 2

Diámetro de los cercos: 20 mm
Separación entre cercos: 100 mm

6. Análisis y dimensionamiento de los estribos

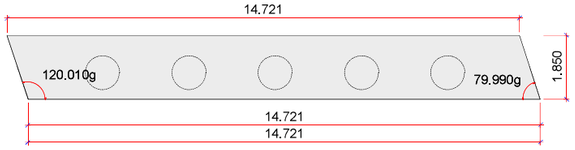
6.1. *Definición del proyecto*

6.1.1. Ámbito normativo

N 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1990 Anexo A2. Bases del diseño estructural. Aplicación para puentes. 2002
EN 1991-1-1. Acciones en estructuras. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas de uso en edificios. 2002
EN 1991-1-3. Acciones en estructuras. Nieve. 2003
EN 1991-1-4. Acciones en estructuras. Viento. 2005
EN 1991-1-5. Acciones en estructuras. Temperatura. 2003
EN 1991-1-6. Acciones en estructuras. Construcción. 2005
EN 1991-1-7. Acciones en estructuras. Acciones accidentales. 2006
EN 1991-2. Acciones en estructuras. Cargas de tráfico en puentes. 2003
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004
EN 1997-1. Geotécnica, reglas generales geotécnicas. 2004
EN 1998-1. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Terremoto, reglas generales. 2004
EN 1998-2. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Puentes. 2005
EN 1998-5. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos. 2004

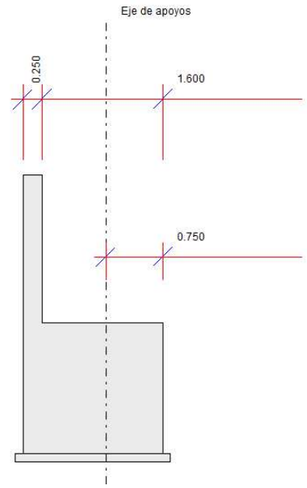
6.1.2. Geometría

6.1.2.1. *Encepado*

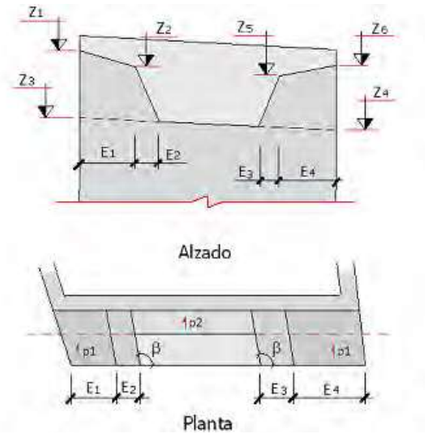


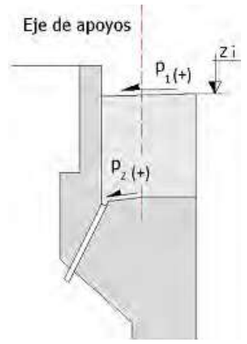
Canto del encepado	:	1.000	m
Cota de la cara superior del encepado	:	30.430	m
Espesor de la capa de nivelación	:	0.100	m

6.1.2.2. *Muro frontal*



6.1.2.3. *Cargadero*



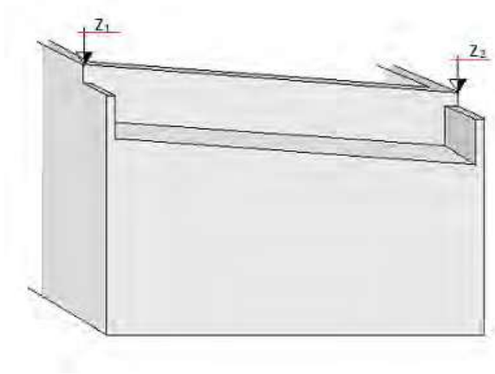


Z_1 : 32.851 m
Z_2 : 32.521 m
Z_3 : 31.181 m
Z_4 : 31.181 m
Z_5 : 32.521 m
Z_6 : 32.851 m

E_1 : 3.040 m
E_2 : 1.008 m
E_3 : 1.008 m
E_4 : 3.040 m

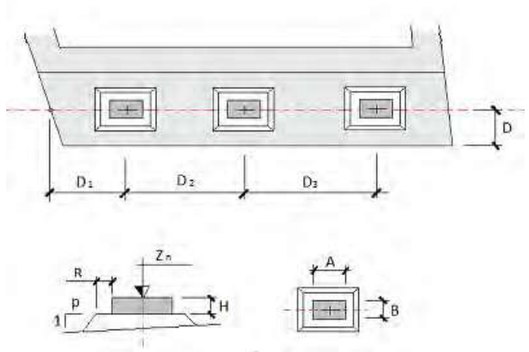
p_1 : 0.0 %
p_2 : 0.0 %
β : 120.010 g

6.1.2.4. *Espaldón*



Z_1 : 33.151 m
Z_2 : 33.151 m

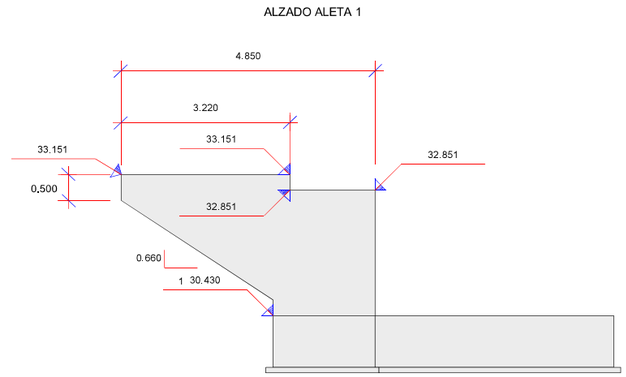
6.1.2.5. *Apoyos*

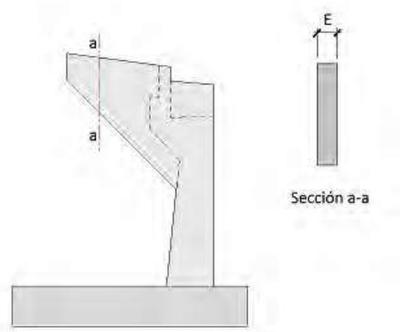


D : 0.750 m
R : 0.050 m
P : 1.0

Apoyo	D_i (m)	H (m)	Z_n (m)	A (m)	B (m)
1	4.961	0.099	31.301	0.500	0.500
2	4.800	0.099	31.301	0.500	0.500

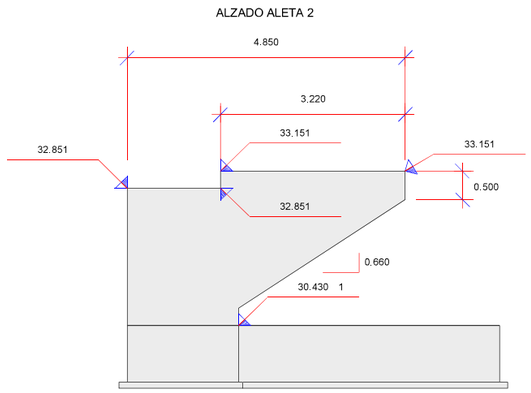
6.1.2.6. *Aleta 1*

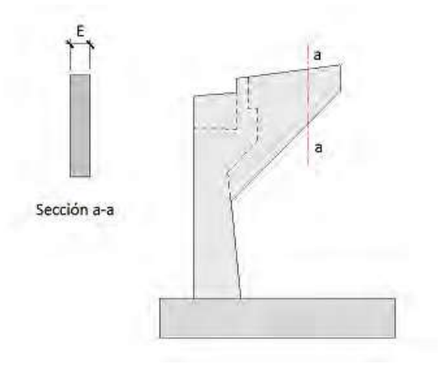




E : 0.500 m

6.1.2.7. *Aleta 2*





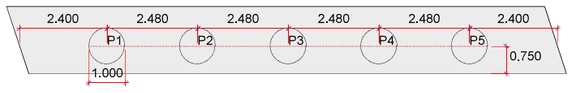
E : 0.500 m

6.1.2.8. *Pilotes*

Geometría del pilote :

Longitud : 15.000 m
Diámetro : 1.000 m

PLANTA DE LOS PILOTES

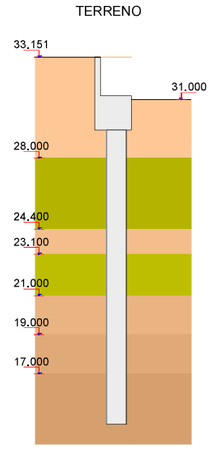


6.1.3. Fases constructivas

No se considera en el cálculo la fase de construcción.
Se considera en el cálculo la fase de servicio.
Se considera en el cálculo la fase a tiempo infinito.

6.1.4. Terreno

Definición de las cotas del terreno



Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m3)	Densidad saturada (kN/m3)	Densidad seca (kN/m3)
1	N-0	Granular	28.000	19.0	20.0	18.0
2	Qa1	Cohesivo	24.400	21.0	22.0	20.0
3	Qa3	Granular	23.100	22.0	23.0	21.0
4	Qa1	Cohesivo	21.000	21.0	22.0	20.0
5	Qa3	Granular	19.000	22.0	23.0	21.0
6	Qa2	Granular	17.000	18.0	19.0	17.0
7	Qa3	Granular	-10000.000	22.0	23.0	21.0

Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (º)	Cohesión (kN/m2)	Resist. Hund. Fuste (kN/m2)	Resist. Hund. Punta (kN/m2)	Resistencia Arranque (kN/m2)
1	N-0	Granular	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Qa1	Cohesivo	28.0	20.0	39.0	0.0	27.3
3	Qa3	Granular	34.0	0.0	44.0	0.0	30.8
4	Qa1	Cohesivo	28.0	20.0	39.0	0.0	27.3
5	Qa3	Granular	34.0	0.0	44.0	0.0	30.8
6	Qa2	Granular	30.0	0.0	24.0	0.0	16.8
7	Qa3	Granular	34.0	0.0	44.0	5850.0	30.8

Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

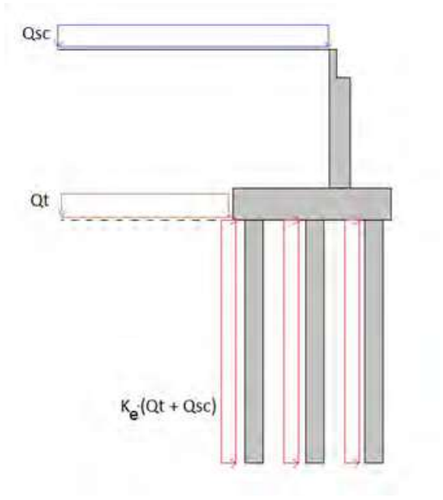
Capa	Nombre	Áng. roz. zapata-terreno (º)	Adherencia (kN/m2)	Áng. roz. alzado-terreno (º)
1	N-0	0.0	0.0	8.3
2	Qa1	0.0	0.0	9.3
3	Qa3	0.0	0.0	11.3
4	Qa1	0.0	0.0	9.3
5	Qa3	0.0	0.0	11.3
6	Qa2	0.0	0.0	10.0
7	Qa3	0.0	0.0	11.3

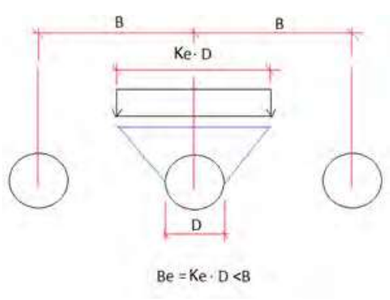
Coeficiente de balasto vertical : 70000 kN/m3

Cálculo del empuje del terreno sobre los pilotes

Factor de amplificación de los empujes sobre los pilotes, K_e : 3.000

B_e = ancho tributario = D * n





6.1.5. Derrame de tierras

Ángulo derrame tierras : 34.0 º

6.1.6. Materiales

6.1.6.1. *Hormigón Alzado*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC-1

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.2. *Hormigón Zapata*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC-1

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.3. *Hormigón Pilotes*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	

Coeficiente de la naturaleza del árido, α : 1.0
Coeficiente de dilatación térmica, α : 0.00001000 $^oC^{-1}$

Diagrama rectangular:
Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ : 0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η : 1.00

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_C : 1.00
ELU, situación persistente, γ_C : 1.50
ELU, situación accidental, γ_C : 1.20

Factores de cansancio del hormigón:
Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.4. *Hormigón Capa de nivelación*

Denominación: C10
Resistencia característica a compresión, f_{ck} : 10.0 MPa

6.1.6.5. *Acero de la armadura pasiva Alzado*

Denominación: B-500-S
Límite elástico característico, f_{yk} : 500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s : 550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s : 200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.01000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_S : 1.00
ELU, situación persistente, γ_S : 1.15
ELU, situación accidental, γ_S : 1.00

6.1.6.6. *Acero de la armadura pasiva Zapata*

Denominación: B-500-S
Límite elástico característico, f_{yk} : 500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s : 550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s : 200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.01000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_S : 1.00
ELU, situación persistente, γ_S : 1.15
ELU, situación accidental, γ_S : 1.00

6.1.6.7. *Acero de la armadura pasiva Pilotes*

Denominación: B-500-S
Límite elástico característico, f_{yk} : 500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s : 550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s : 200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.01000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_S : 1.00
ELU, situación persistente, γ_S : 1.15
ELU, situación accidental, γ_S : 1.00

6.1.7. Fisuración

Alzado
Clase de exposición: XS1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

Zapata
Clase de exposición: XA1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

Pilotes
Clase de exposición: XA1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

6.1.8. Acciones

Terreno :

Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

6.1.8.1. *Acciones accidentales en el estribo*

Sismo :

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR} : 0.392 m/s^2
Factor de importancia : 1.000

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ : : 5.00000 %

Valor mínimo del espectro reducido : 0.200

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L : 1.000
Sismo transversal, q_T : 1.000
Sismo vertical, q_V : 1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.000

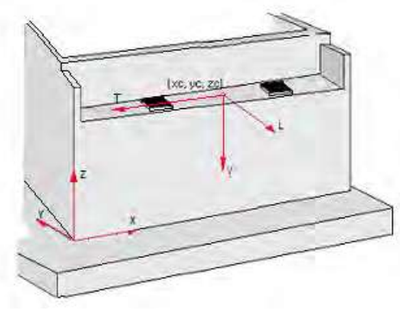
Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

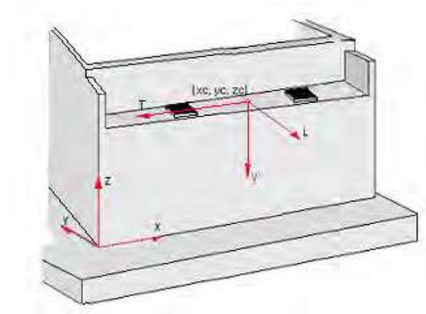
Cargas :

PP_Tab2	:	Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio
TI2	:	Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio
SE	:	Superestructura del tablero
FL	:	Reología. Fluencia

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
PP_Tab2	1	1	-7.99	2.65	1654.37	Excluyentes	No
	1	2	-8.58	2.65	3301.63		
TI2	1	1	18.38	-6.05	1214.16	Excluyentes	No
	1	2	19.26	-6.05	-1214.22		
SE	1	1	-1.85	0.62	448.63	Excluyentes	No
	1	2	-2.01	0.62	681.66		
	2	1	-1.99	0.66	476.16		
	2	2	-2.16	0.66	738.12		
FL	1	1	28.26	-9.21	316.58	Excluyentes	No
	1	2	28.48	-9.21	-316.77		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

Cargas :

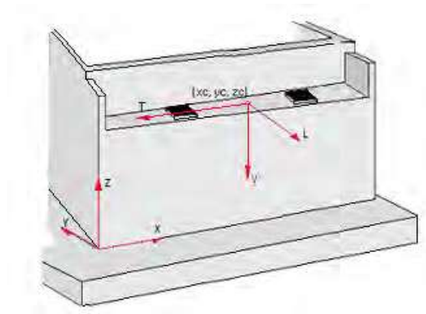
TE	:	Temperatura. Efecto global
GR1	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
TE	1	1	15.78	-5.15	303.36	Excluyentes	Sí
	1	2	15.98	-5.15	-303.38		
	2	1	-10.03	3.24	305.35		
	2	2	-9.82	3.24	-305.37		
	3	1	10.03	-3.24	-305.35		
	3	2	9.82	-3.24	305.37		
	4	1	-15.78	5.15	-303.36		
	4	2	-15.98	5.15	303.38		
	5	1	12.34	-4.04	547.29		
	5	2	12.72	-4.04	-547.32		
	6	1	-2.00	0.62	548.40		
	6	2	-1.62	0.62	-548.42		
	7	1	2.00	-0.62	-548.40		
	7	2	1.62	-0.62	548.42		
	8	1	-12.34	4.04	-547.29		
	8	2	-12.72	4.04	547.32		
GR1	1	1	-0.85	0.28	116.66	Excluyentes	No
	1	2	-0.90	0.28	910.76		
	2	1	-0.81	0.27	743.18		
	2	2	-0.89	0.27	284.25		
	3	1	-1.11	0.37	495.83		
	3	2	-1.19	0.37	1041.58		
	4	1	-1.18	0.39	510.85		
	4	2	-1.26	0.39	1068.22		
	5	1	-1.62	0.54	620.94		
	5	2	-1.74	0.54	1228.91		
	6	1	-1.10	0.36	819.66		

	6	2	-1.19	0.36	717.76		
	7	1	-1.17	0.39	834.67		
	7	2	-1.26	0.39	744.40		
	8	1	-1.60	0.53	944.76		
	8	2	-1.73	0.53	905.10		
	9	1	-0.81	0.27	-27.15		
	9	2	-0.89	0.27	499.55		
	10	1	-0.85	0.28	331.97		
	10	2	-0.90	0.28	140.44		
	11	1	-1.10	0.36	77.88		
	11	2	-1.19	0.36	534.48		
	12	1	-1.17	0.39	92.90		
	12	2	-1.26	0.39	561.12		
	13	1	-1.60	0.53	202.99		
	13	2	-1.73	0.53	721.82		
	14	1	-1.11	0.37	312.57		
	14	2	-1.19	0.37	299.80		
	15	1	-1.18	0.39	327.59		
	15	2	-1.26	0.39	326.44		
	16	1	-1.62	0.54	437.68		
	16	2	-1.74	0.54	487.14		
	17	1	-2.70	0.89	297.80		
	17	2	-2.90	0.89	1089.54		
	18	1	-2.70	0.89	577.06		
	18	2	-2.90	0.89	810.29		
GR2	1	1	101.52	-44.44	65.02	Excluyentes	No
	1	2	104.65	-44.44	677.18		
	2	1	111.14	-24.68	541.02		
	2	2	107.91	-24.68	201.19		
	3	1	101.33	-44.38	349.40		
	3	2	104.43	-44.38	775.29		
	4	1	101.28	-44.36	360.66		
	4	2	104.38	-44.36	795.27		
	5	1	110.92	-24.61	598.37		
	5	2	107.69	-24.61	526.32		
	6	1	110.87	-24.60	609.64		
	6	2	107.63	-24.60	546.30		
	7	1	-102.80	44.86	109.97		
	7	2	-106.00	44.86	688.96		
	8	1	-112.36	25.09	573.76		
	8	2	-109.25	25.09	225.19		
	9	1	-103.00	44.93	394.35		
	9	2	-106.22	44.93	787.07		
	10	1	-103.05	44.95	405.61		
	10	2	-106.27	44.95	807.06		
	11	1	-112.57	25.16	631.11		
	11	2	-109.47	25.16	550.32		
	12	1	-112.62	25.18	642.37		
	12	2	-109.52	25.18	570.30		
	13	1	101.63	-44.47	-32.37		
	13	2	104.71	-44.47	358.29		
	14	1	111.15	-24.70	243.08		
	14	2	107.99	-24.70	82.85		
	15	1	101.41	-44.40	46.40		
	15	2	104.48	-44.40	384.50		
	16	1	101.36	-44.38	57.67		
	16	2	104.43	-44.38	404.48		
	17	1	110.96	-24.63	228.53		
	17	2	107.77	-24.63	202.38		
	18	1	110.91	-24.61	239.79		
	18	2	107.71	-24.61	222.36		
	19	1	-102.85	44.88	-8.36		
	19	2	-106.04	44.88	391.02		
	20	1	-112.43	25.12	254.87		
	20	2	-109.33	25.12	127.80		
	21	1	-103.06	44.95	70.42		
	21	2	-106.27	44.95	417.23		
	22	1	-103.11	44.96	81.68		
	22	2	-106.32	44.96	437.21		
	23	1	-112.63	25.18	240.32		
	23	2	-109.55	25.18	247.32		
	24	1	-112.68	25.20	251.59		
	24	2	-109.61	25.20	267.31		
	25	1	100.51	-44.10	123.55		
	25	2	103.52	-44.10	685.49		
	26	1	110.07	-24.33	339.09		
	26	2	106.80	-24.33	469.97		
	27	1	-103.90	45.23	158.01		
	27	2	-107.17	45.23	707.77		
	28	1	-113.46	25.46	361.37		
	28	2	-110.44	25.46	504.42		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

Cargas :

SI_X	:	Sismo. Sismo en el eje global X
SI_Y	:	Sismo. Sismo en el eje global Y
SI_Z	:	Sismo. Sismo en el eje global Z

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
SI_X	1	1	9.86	30.28	14.28	Excluyentes	No
	1	2	9.87	30.28	-15.80		
	2	1	-9.86	-30.28	-14.28		
	2	2	-9.87	-30.28	15.80		
SI_Y	1	1	30.32	-9.84	-2.27	Excluyentes	No
	1	2	30.32	-9.84	-2.41		
	2	1	-30.32	9.84	2.27		
	2	2	-30.32	9.84	2.41		
SI_Z	1	1	0.29	-0.02	-58.45	Excluyentes	No
	1	2	0.31	-0.02	-114.60		
	2	1	-0.29	0.02	58.45		
	2	2	-0.31	0.02	114.60		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

6.1.9. Seguridad

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.00	1.00
Temperatura. Efecto global	0.00	1.00
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.00
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.00
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	0.00	1.00
Sismo. Efecto global	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Superestructura del tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Reología. Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología. Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Tierras. Peso propio	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Efecto global	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sismo. Efecto global	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	1.00	0.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	1.30	1.00
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	1.30	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	1.00	0.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	1.30	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	1.00	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	1.15	0.00

Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	1.30	0.00
Temperatura. Efecto global	1.30	0.00
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	1.30	0.00
Temperatura. Gradiente térmico	1.30	0.00
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	1.30	0.00
Sismo. Efecto global	0.00	1.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	1.00

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Estabilidad global	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Hundimiento	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00
Deslizamiento	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vuelco	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pilotes. Punta	1.00	1.25	1.10	1.00	1.60	1.00
Pilotes. Fuste	1.00	1.00	1.10	1.00	1.30	1.00
Pilotes. Total	1.00	1.15	1.10	1.00	1.50	1.00
Pilotes. Tracción	1.00	1.25	1.15	1.10	1.60	1.00
Resistencia del terreno	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.40	0.40	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	0.00	0.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.60	0.20	0.00
Temperatura. Efecto global	0.60	0.60	0.50
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	25 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	50 mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado	:	50 mm

Combinaciones de acciones

PP_Est: Peso propio. Estribo
PP_Tab2: Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio
SE: Superestructura del tablero
FL: Reología. Fluencia
TI2: Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio
PT2: Terreno. Tierras. Peso propio
Emp_T2: Terreno. Tierras. Empuje en trasdós
GR1: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2
TE: Temperatura. Efecto global
SI: Sismo. Efecto global

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de fisuración
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL
A = -. M = M(ELS). R = -

Estado límite: Estado límite estructural último de rotura por flexión
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-STR-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 GR1

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-STR-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de deformaciones
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-FR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-FR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

<u>Estado límite: Estado límite geotécnico de servicio de asientos</u>
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente

Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Estado límite: Estado límite geotécnico último de hundimiento de los pilotes
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-GEO-P-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-GEO-P-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

6.1.10. Recubrimientos geométricos

Alzado	:	35	mm
Zapata	:	55	mm
Pilotes	:	65	mm

6.1.11. Configuración del cálculo

Método de distribución de tensiones uniforme (Método de la zapata equivalente)

El cálculo se realiza con una discretización de malla definida por el usuario : 50.00000 %

Los esfuerzos de cálculo se obtienen a partir de los esfuerzos del modelo de elementos finitos, integrándolos en una anchura de

Se integran en una anchura de : 1.500 m

La verificación del cálculo a flexión de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

La verificación del cálculo a cortante de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

6.2. *Modelo de cálculo*

Para el cálculo del estribo se genera un modelo de elementos finitos.

Cada parte de la estructura se modeliza con placas discretizadas con elementos tipo TCCL1 (Elementos triangulares de lámina de Reissner-Mindlin, cuadrático en desplazamientos y giros, y lineal en desplazamientos de cortante).
Los pilotes se modelizan mediante elementos tipo barra.

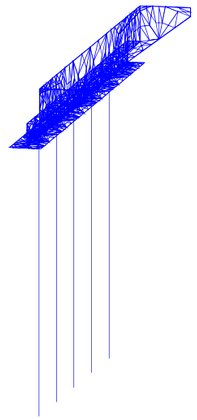
Número de nodos de la estructura	:	1060
Número de elementos del tipo barra	:	105
Número de elementos del tipo lámina triangular TCCL1	:	460

α: Ángulo interior mínimo de los elementos de la discretización
$L_{máx.}$: Longitud máxima de un lado del elemento TCCL1

Placa	α (º)	$L_{máx.}$ (m)
1	15.0	2.500
2	15.0	2.500
3	15.0	2.500
4	15.0	2.500
5	15.0	2.500
6	15.0	2.500
7	15.0	2.500
8	15.0	2.500
9	15.0	2.500

$L_{máx.}$: Longitud máxima de los elementos barra

Prisma	$L_{máx.}$ (m)
1	1.000
2	1.000
3	1.000
4	1.000
5	1.000
6	1.000
7	1.000
8	3.000
9	1.000
10	1.000
11	1.000
12	1.000
13	1.000
14	1.000
15	1.000
16	3.000
17	1.000
18	1.000
19	1.000
20	1.000
21	1.000
22	1.000
23	1.000
24	3.000
25	1.000
26	1.000
27	1.000
28	1.000
29	1.000
30	1.000
31	1.000
32	3.000
33	1.000
34	1.000
35	1.000
36	1.000
37	1.000
38	1.000
39	1.000
40	3.000



6.3. *Estado Límite de Hundimiento*

6.3.1. <u>Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio</u>

Pilote más cargado : 5.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 12.077 m
Y : 0.750 m

Carga máxima, Q_d	:	3296.11 kN
Carga de hundimiento por fuste	:	1660.58 kN
Carga de hundimiento por punta	:	4594.58 kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.100
Coeficiente de minoración punta	:	1.100
Carga resistente, Q_R	:	5686.51 kN

Q_d = 3296.108 kN <= Q_R = 5686.511 kN -> Cumple

6.3.2. <u>Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito</u>

Pilote más cargado : 1.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 2.156 m
Y : 0.750 m

Carga máxima, Q_d	:	3321.84 kN
Carga de hundimiento por fuste	:	1660.58 kN
Carga de hundimiento por punta	:	4594.58 kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.100
Coeficiente de minoración punta	:	1.100
Carga resistente, Q_R	:	5686.51 kN

Q_d = 3321.836 kN <= Q_R = 5686.511 kN -> Cumple

6.3.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más cargado : 1.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 2.156 m
Y : 0.750 m

Carga máxima, Q_d	:	2121.32	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	1660.58	kN
Carga de hundimiento por punta	:	4594.58	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.000	
Coeficiente de minoración punta	:	1.000	
Carga resistente, Q_R	:	6255.16	kN

Q_d = 2121.325 kN <= Q_R = 6255.162 kN -> Cumple

6.3.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Pilote más cargado : 1.

Coordenadas pilote más cargado :
X : 2.156 m
Y : 0.750 m

Carga máxima, Q_d	:	2198.69	kN
Carga de hundimiento por fuste	:	1660.58	kN
Carga de hundimiento por punta	:	4594.58	kN
Coeficiente de minoración fuste	:	1.000	
Coeficiente de minoración punta	:	1.000	
Carga resistente, Q_R	:	6255.16	kN

Q_d = 2198.694 kN <= Q_R = 6255.162 kN -> Cumple

6.4. *Estado Límite de Asientos*

6.4.1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	41.5	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	41.5	mm
	:	38.7	mm

6.4.2. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	43.6	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	43.6	mm
	:	40.2	mm

6.4.3. Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	46.7	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	46.7	mm
	:	44.0	mm

6.4.4. Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	48.9	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	48.9	mm
	:	45.4	mm

6.4.5. Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	48.9	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	48.9	mm
	:	46.0	mm

6.4.6. Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	50.0	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm
D	:	51.0	mm
	:	47.4	mm

6.5. *Estado Límite de Arranque de los pilotes*

6.5.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 5.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 12.077 m
Y : 0.750 m

Carga mínima	:	1590.27	kN
Carga de arranque	:	-1162.41	kN
Coeficiente de minoración R	:	1.150	
Carga resistente, Q_R	:	-1010.79	kN

Q_d = 1590.273 kN >= Q_R = -1010.790 kN -> Cumple

6.5.2. Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito

Pilote más traccionado : 5.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 12.077 m
Y : 0.750 m

Carga mínima	:	1485.74 kN
Carga de arranque	:	-1162.41 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.150
Carga resistente, Q_R	:	-1010.79 kN

Q_d = 1485.742 kN >= Q_R = -1010.790 kN -> Cumple

6.5.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Pilote más traccionado : 5.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 12.077 m
Y : 0.750 m

Carga mínima	:	1664.42 kN
Carga de arranque	:	-1162.41 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.000
Carga resistente, Q_R	:	-1162.41 kN

Q_d = 1664.422 kN >= Q_R = -1162.408 kN -> Cumple

6.5.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Pilote más traccionado : 5.

Coordenadas pilote más traccionado :
X : 12.077 m
Y : 0.750 m

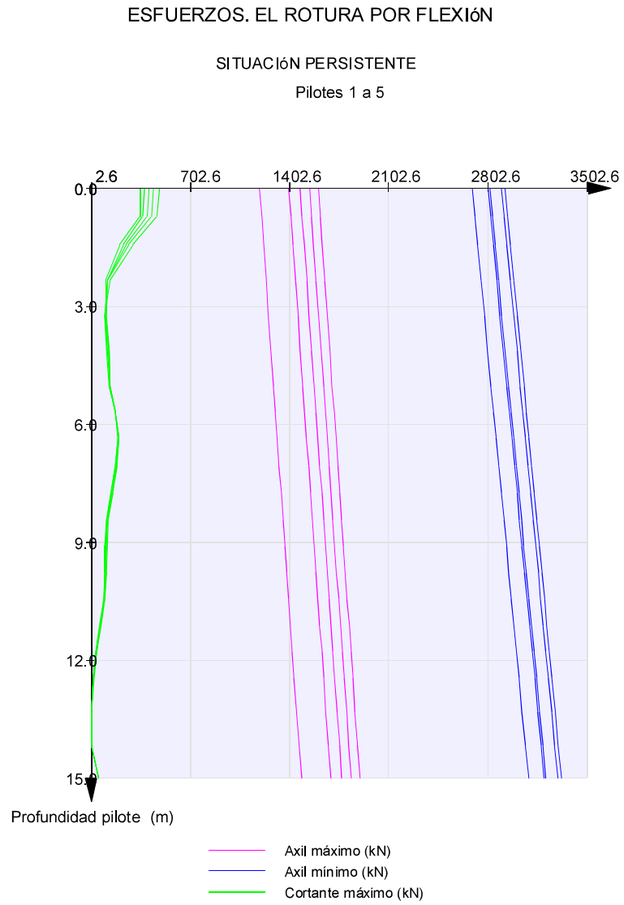
Carga mínima	:	1586.99 kN
Carga de arranque	:	-1162.41 kN
Coeficiente de minoración R	:	1.000
Carga resistente, Q_R	:	-1162.41 kN

Q_d = 1586.992 kN >= Q_R = -1162.408 kN -> Cumple

6.6. *Estado Límite de Flexión*

6.6.1. Pilotes

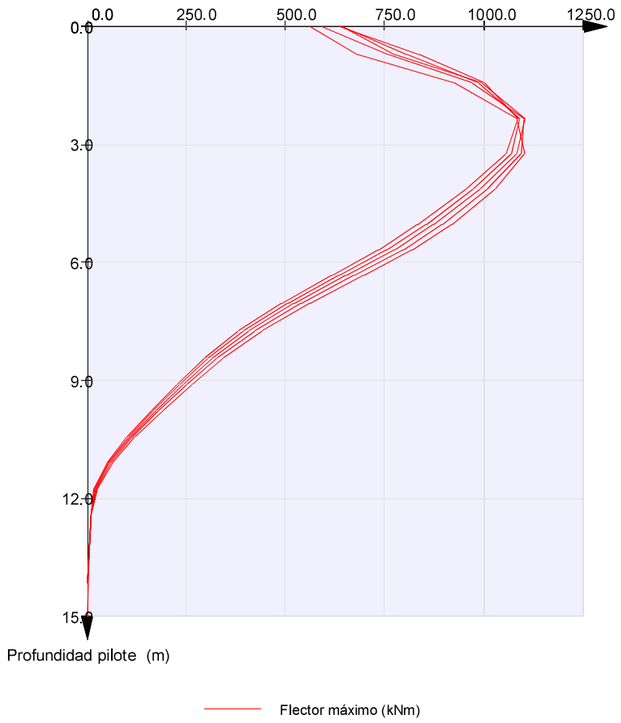
6.6.1.1. *Esfuerzos de cálculo*



ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

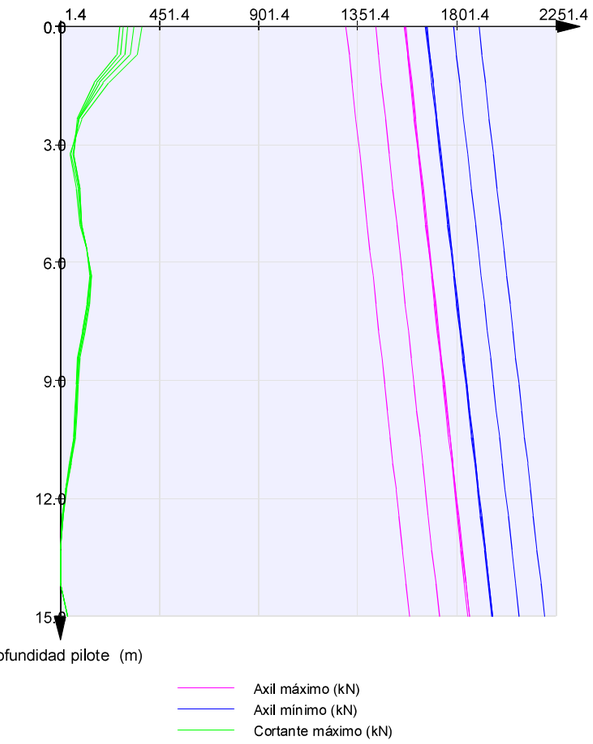
Pilotes 1 a 5



ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

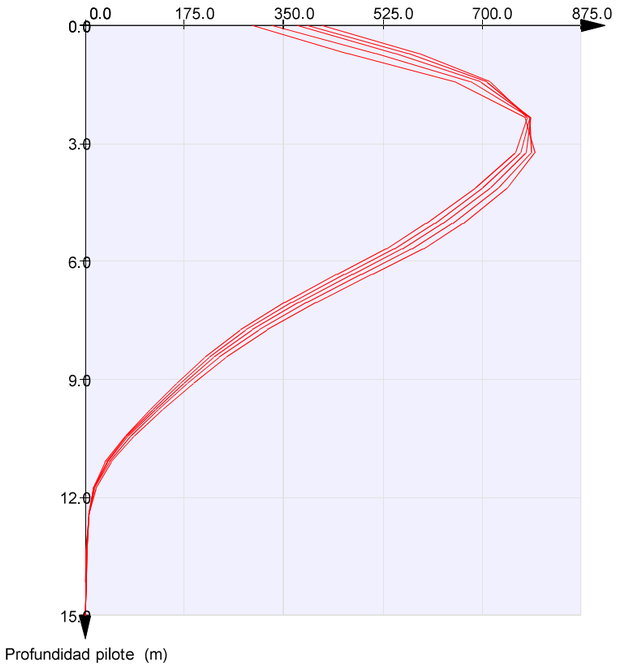
Pilotes 1 a 5



ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

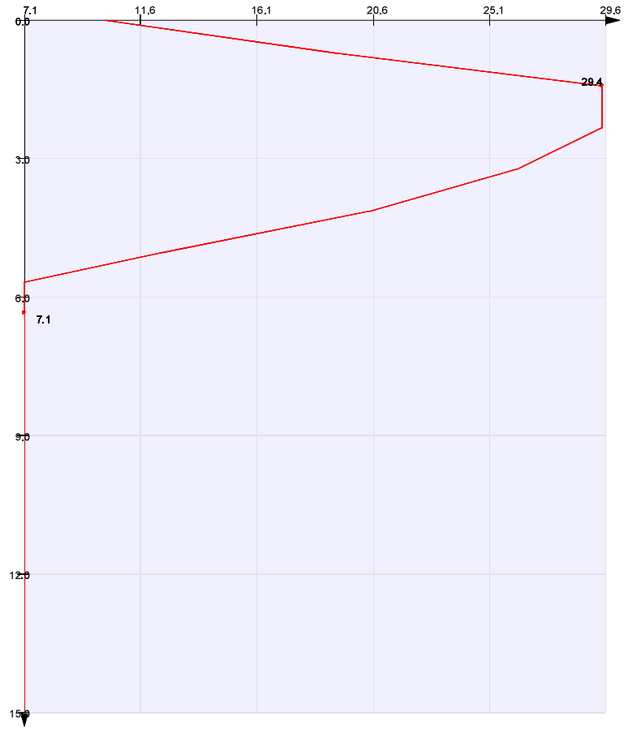
Pilotes 1 a 5



6.6.1.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

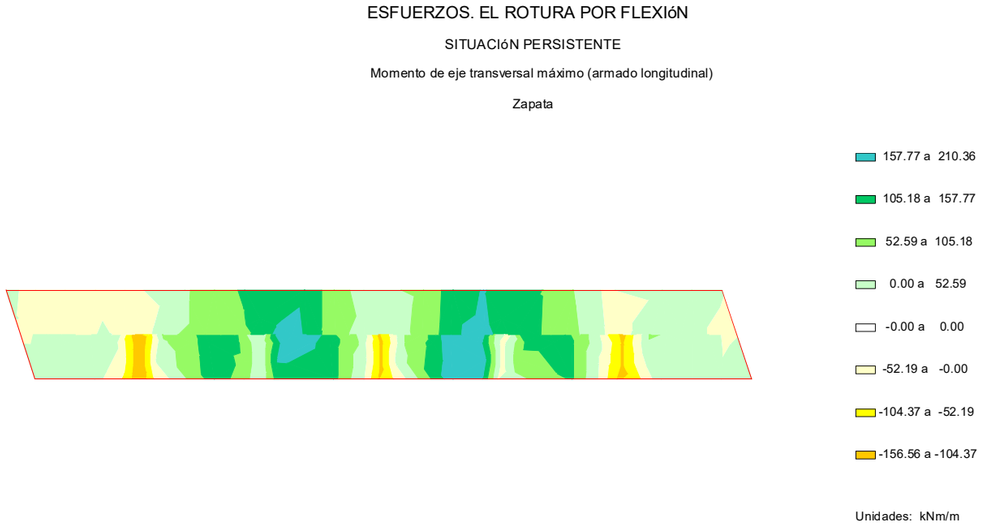


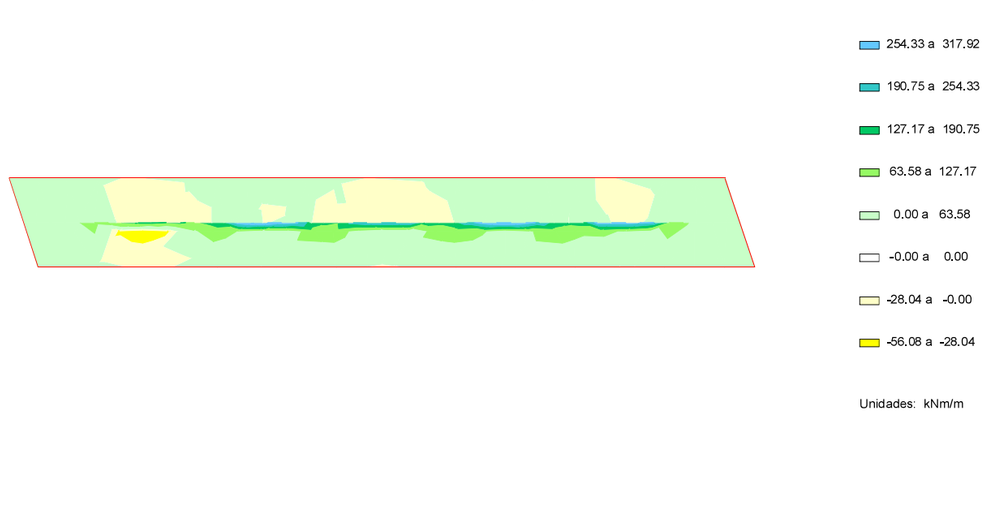
6.6.2. Encepado

6.6.2.1. *Esfuerzos de cálculo*









ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje transversal mínimo (armado longitudinal)

Zapata



44.73 a 67.10
22.37 a 44.73
0.00 a 22.37
-0.00 a 0.00
-47.96 a -0.00
-95.92 a -47.96
-143.89 a -95.92
-191.85 a -143.89

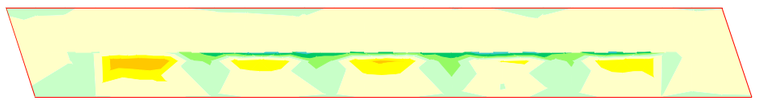
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje longitudinal mínimo (armado transversal)

Zapata



72.03 a 96.04
48.02 a 72.03
24.01 a 48.02
0.00 a 24.01
-0.00 a 0.00
-37.67 a -0.00
-75.34 a -37.67
-113.00 a -75.34

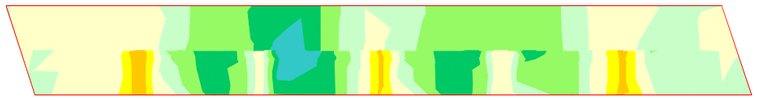
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje transversal máximo (armado longitudinal)

Zapata



92.74 a 123.65
61.83 a 92.74
30.91 a 61.83
0.00 a 30.91
-0.00 a 0.00
-53.42 a -0.00
-106.83 a -53.42
-160.25 a -106.83

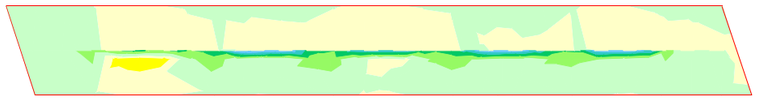
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje longitudinal máximo (armado transversal)

Zapata



159.35 a 199.19
119.52 a 159.35
79.68 a 119.52
39.84 a 79.68
0.00 a 39.84
-0.00 a 0.00
-31.72 a -0.00
-63.44 a -31.72

Unidades: kNm/m

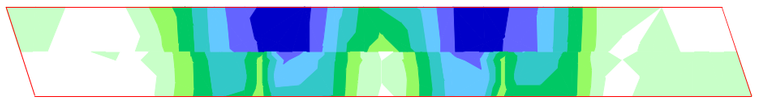
6.6.2.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara inferior

Zapata



11.5 a 13.4
9.6 a 11.5
7.7 a 9.6
5.7 a 7.7
3.8 a 5.7
1.9 a 3.8
0.0 a 1.9
-0.0 a 0.0

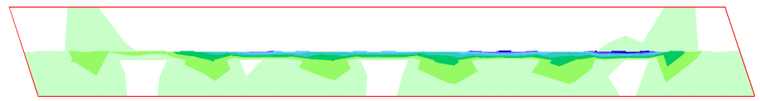
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura transversal en cara inferior

Zapata



5.1 a 5.9
4.2 a 5.1
3.4 a 4.2
2.5 a 3.4
1.7 a 2.5
0.8 a 1.7
0.0 a 0.8
-0.0 a 0.0

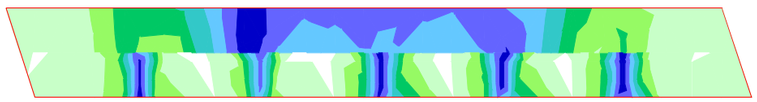
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara superior

Zapata



4.9 a 5.8
4.1 a 4.9
3.3 a 4.1
2.5 a 3.3
1.6 a 2.5
0.8 a 1.6
0.0 a 0.8
-0.0 a 0.0

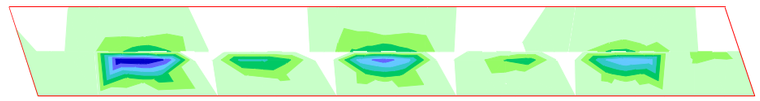
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura transversal en cara superior

Zapata

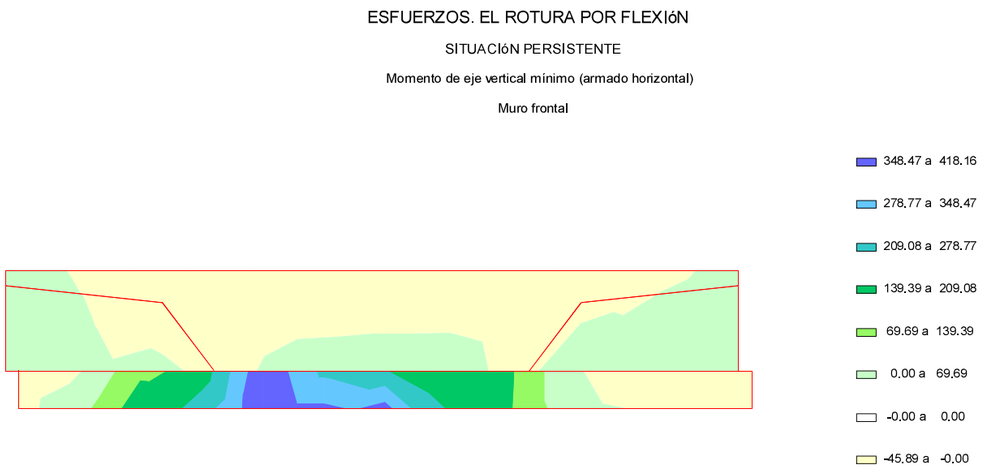


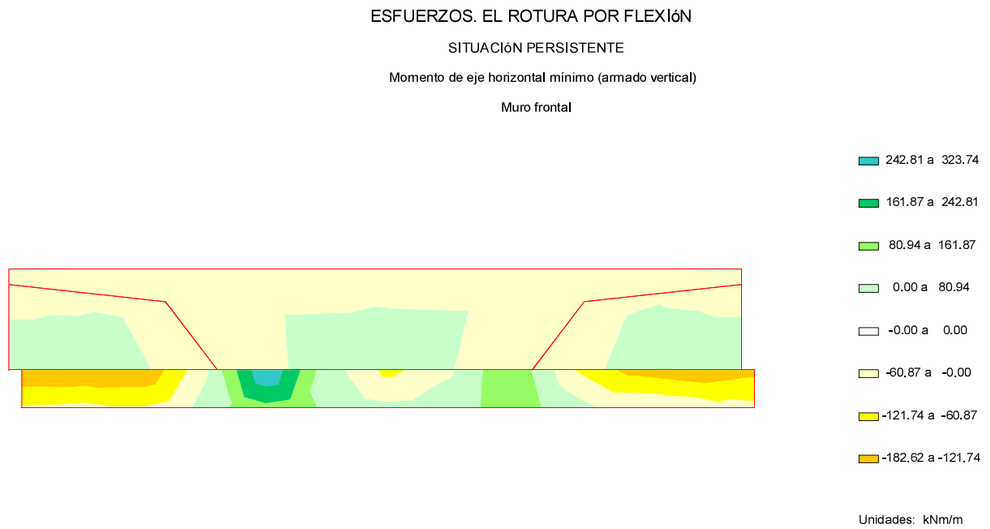
3.0 a 3.5
2.5 a 3.0
2.0 a 2.5
1.5 a 2.0
1.0 a 1.5
0.5 a 1.0
0.0 a 0.5
-0.0 a 0.0

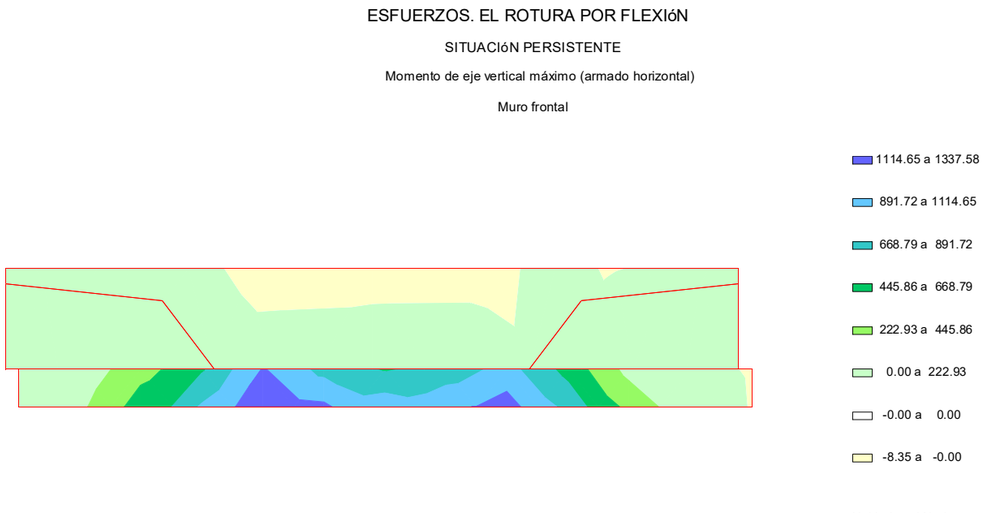
Unidades: cm²/m

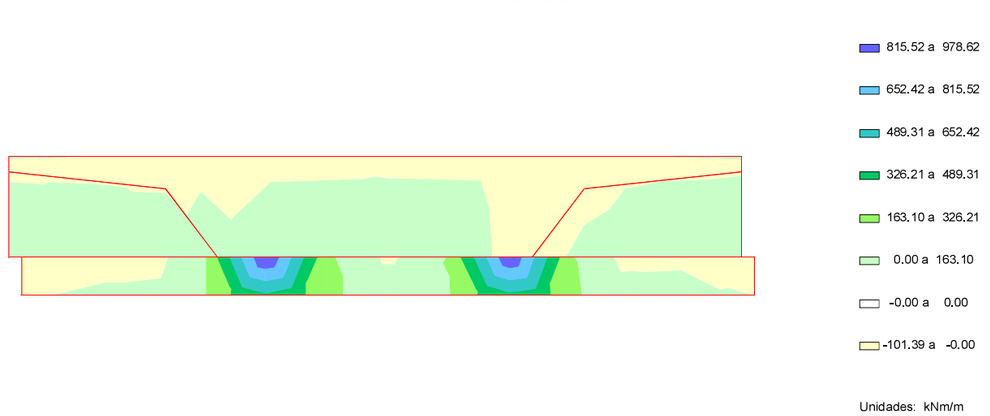
6.6.3. **Muro frontal**

6.6.3.1. *Esfuerzos de cálculo*







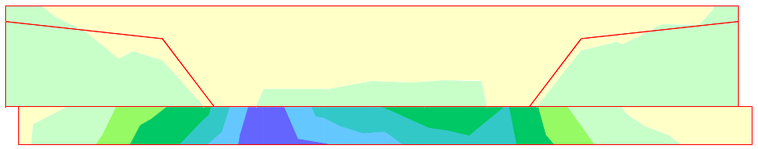


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical mínimo (armado horizontal)

Muro frontal



449.31 a 539.17
359.45 a 449.31
269.58 a 359.45
179.72 a 269.58
89.86 a 179.72
0.00 a 89.86
-0.00 a 0.00
-36.26 a -0.00

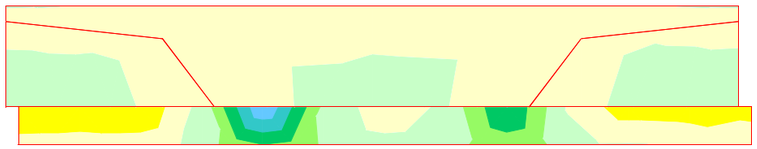
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Muro frontal



346.78 a 433.48
260.09 a 346.78
173.39 a 260.09
86.70 a 173.39
0.00 a 86.70
-0.00 a 0.00
-66.11 a -0.00
-132.21 a -66.11

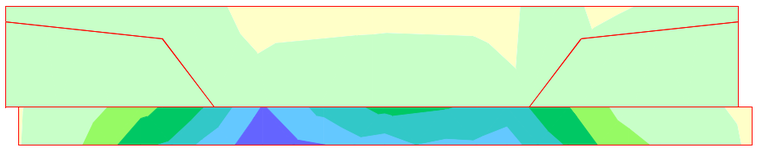
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Muro frontal



700.08 a 840.10
560.06 a 700.08
420.05 a 560.06
280.03 a 420.05
140.02 a 280.03
0.00 a 140.02
-0.00 a 0.00
-8.15 a -0.00

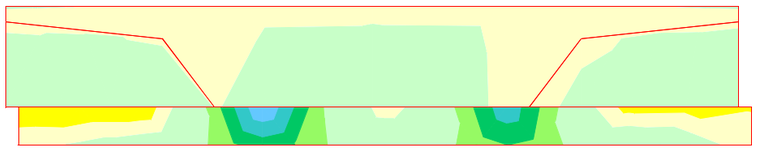
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

Muro frontal



487.59 a 609.49
365.69 a 487.59
243.80 a 365.69
121.90 a 243.80
0.00 a 121.90
-0.00 a 0.00
-48.33 a -0.00
-96.65 a -48.33

Unidades: kNm/m

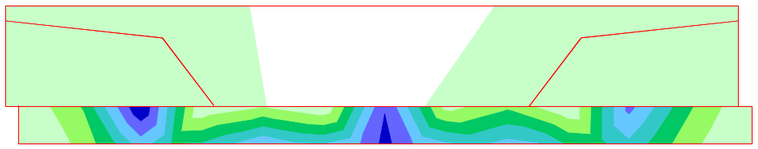
6.6.3.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara interior

Muro frontal



23.7 a 27.6
19.7 a 23.7
15.8 a 19.7
11.8 a 15.8
7.9 a 11.8
3.9 a 7.9
0.0 a 3.9
-0.0 a 0,0

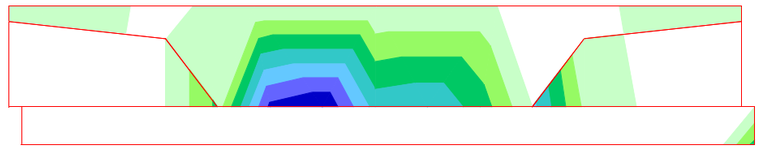
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara interior

Muro frontal



1.7 a 1.9
1.4 a 1.7
1.1 a 1.4
0.8 a 1.1
0.6 a 0.8
0.3 a 0.6
0.0 a 0.3
-0.0 a 0.0

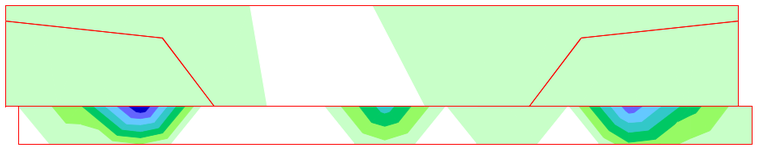
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara exterior

Muro frontal



18.8 a 22.0
15.7 a 18.8
12.6 a 15.7
9.4 a 12.6
6.3 a 9.4
3.1 a 6.3
0.0 a 3.1
-0.0 a 0.0

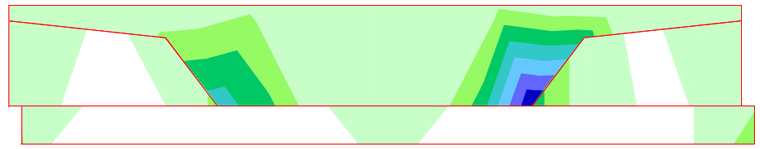
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara exterior

Muro frontal

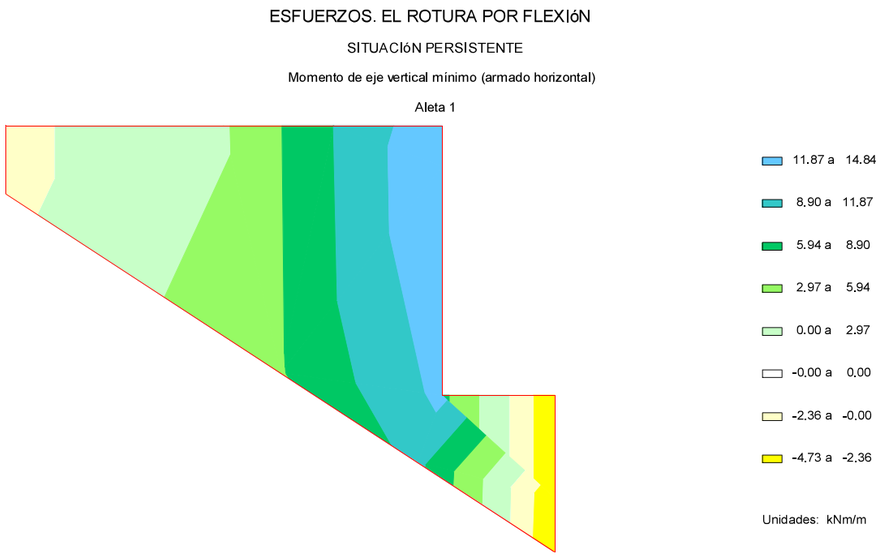


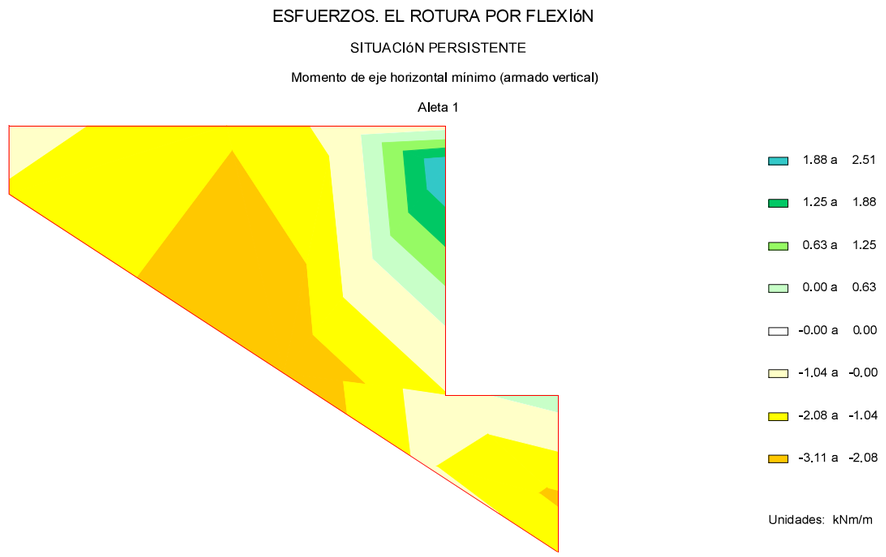
5.3 a 6.2
4.4 a 5.3
3.5 a 4.4
2.7 a 3.5
1.8 a 2.7
0.9 a 1.8
0.0 a 0.9
-0.0 a 0.0

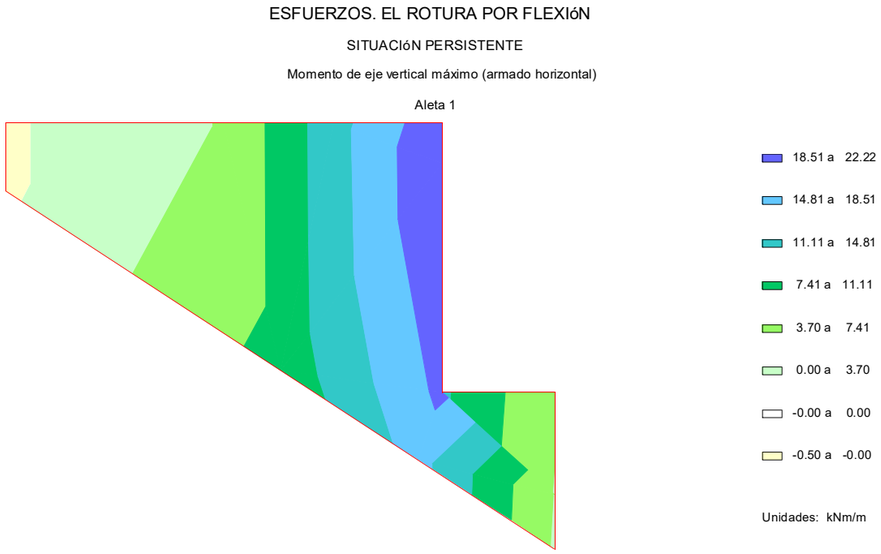
Unidades: cm²/m

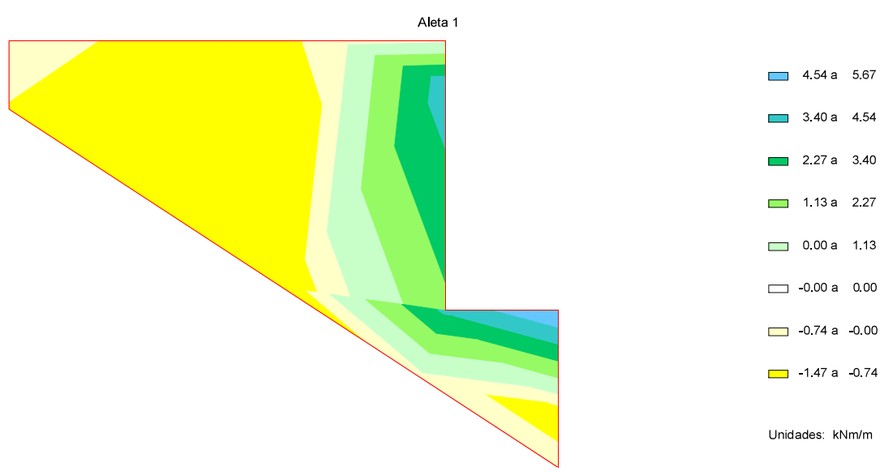
6.6.4. Aleta 1

6.6.4.1. *Esfuerzos de cálculo*







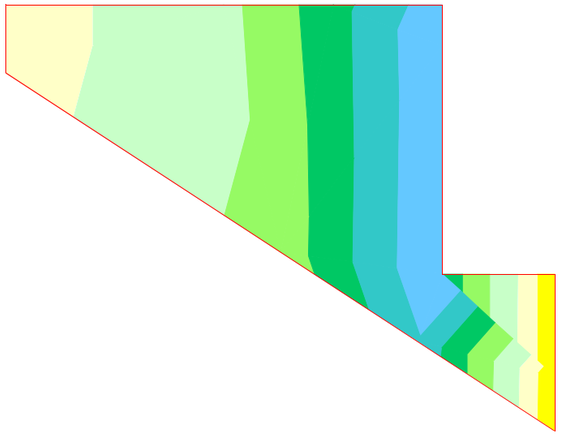


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical mínimo (armado horizontal)

Aleta 1



6.07 a 7.59
4.55 a 6.07
3.04 a 4.55
1.52 a 3.04
0.00 a 1.52
-0.00 a 0.00
-1.07 a -0.00
-2.15 a -1.07

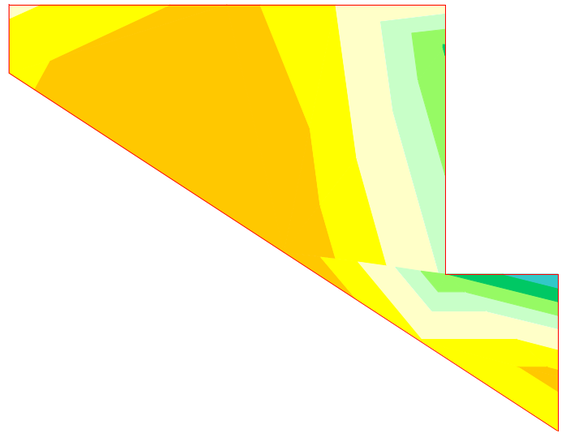
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Aleta 1



1.50 a 2.01
1.00 a 1.50
0.50 a 1.00
0.00 a 0.50
-0.00 a 0.00
-0.74 a -0.00
-1.47 a -0.74
-2.21 a -1.47

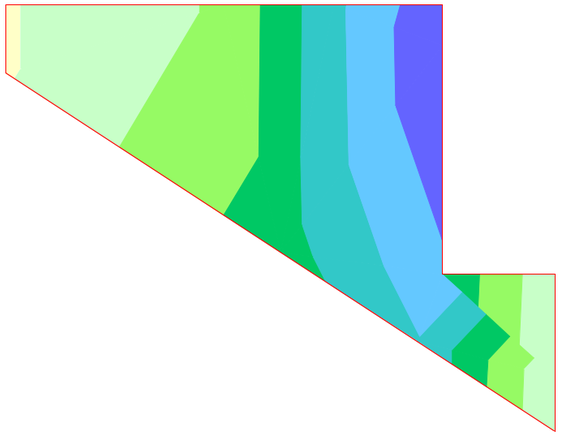
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Aleta 1



18.45 a 22.14
14.76 a 18.45
11.07 a 14.76
7.38 a 11.07
3.69 a 7.38
0.00 a 3.69
-0.00 a 0.00
-0.31 a -0.00

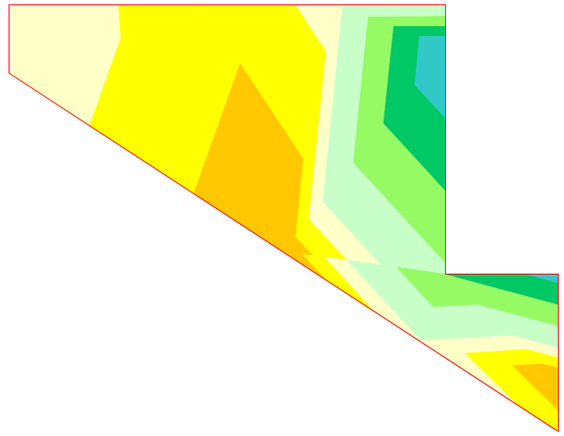
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

Aleta 1



2.99 a 3.99
2.00 a 2.99
1.00 a 2.00
0.00 a 1.00
-0.00 a 0.00
-0.45 a -0.00
-0.91 a -0.45
-1.36 a -0.91

Unidades: kNm/m

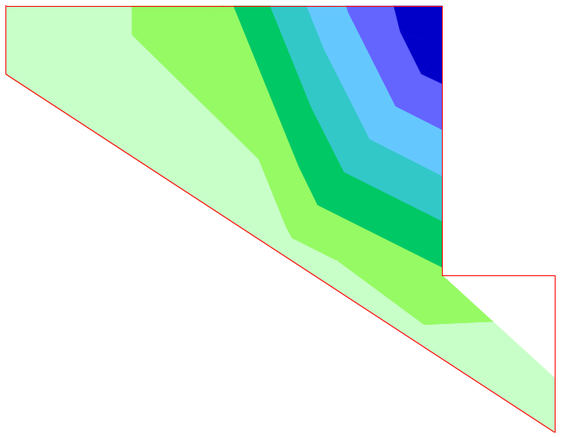
6.6.4.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara interior

Aleta 1



1.6 a 1.9
1.3 a 1.6
1.1 a 1.3
0.8 a 1.1
0.5 a 0.8
0.3 a 0.5
0.0 a 0.3
-0.0 a 0.0

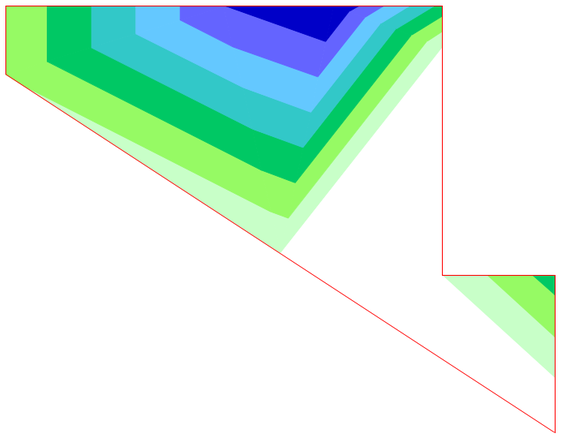
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara exterior

Aleta 1



0.1 a 0.1
0.1 a 0.1
0.1 a 0.1
0.0 a 0.1
0.0 a 0.0
0.0 a 0.0
0.0 a 0.0
-0.0 a 0.0

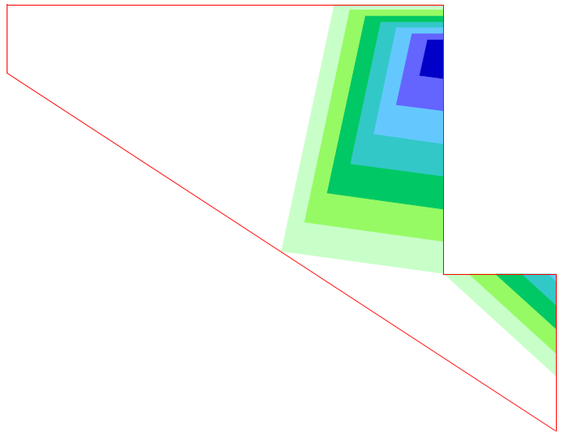
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara interior

Aleta 1



0.1 a 0.2
0.1 a 0.1
0.1 a 0.1
0.1 a 0.1
0.0 a 0.1
0.0 a 0.0
0.0 a 0.0
-0.0 a 0.0

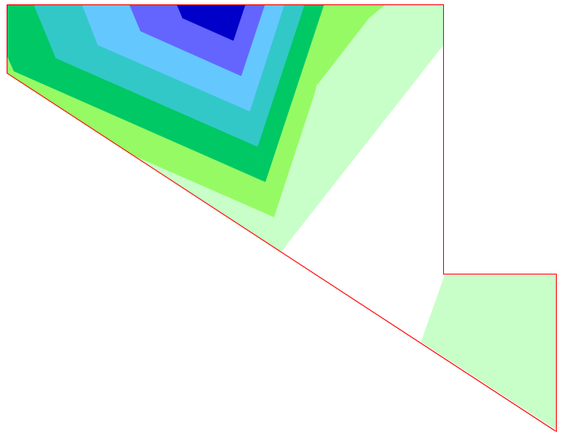
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara exterior

Aleta 1

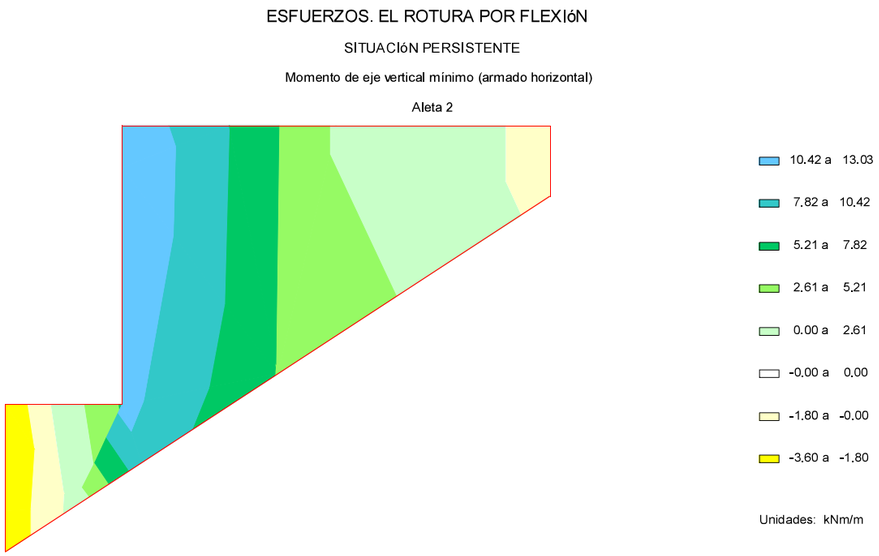


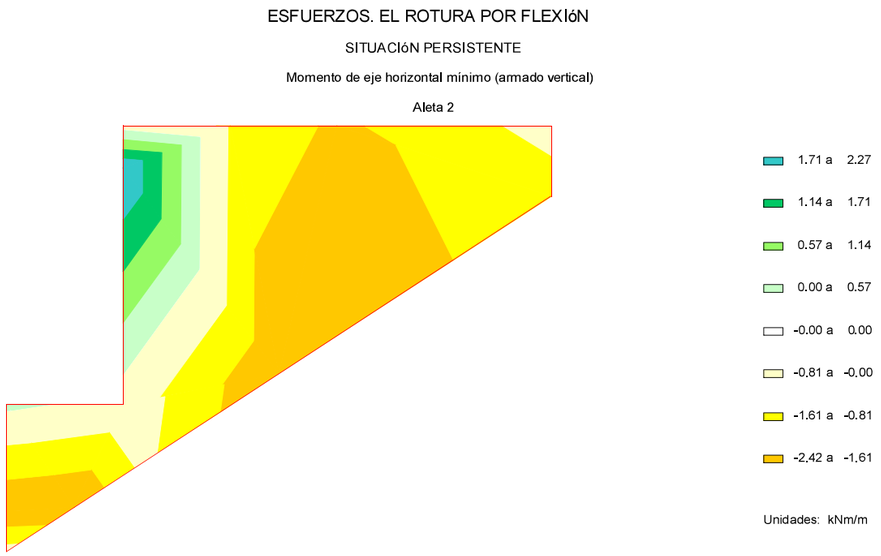
0.1 a 0.1
0.1 a 0.1
0.0 a 0.1
0.0 a 0.0
0.0 a 0.0
0.0 a 0.0
0.0 a 0.0
-0.0 a 0.0

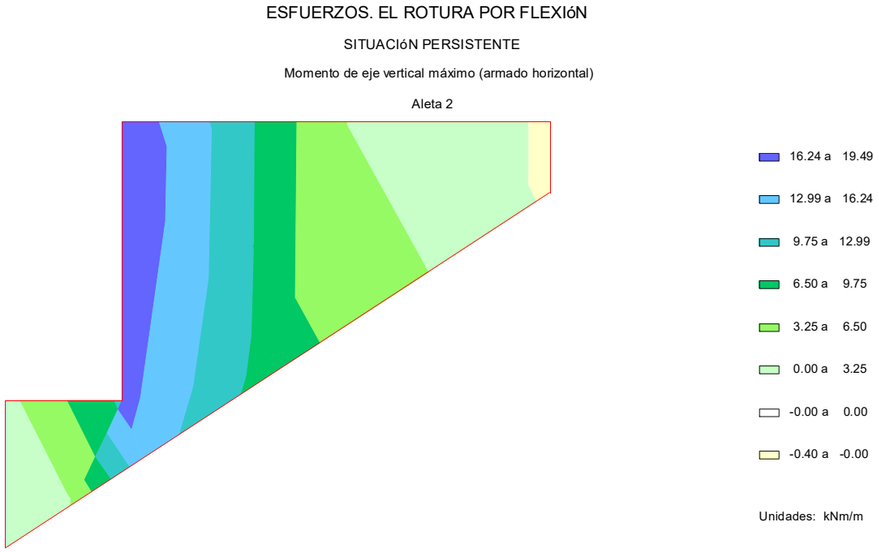
Unidades: cm²/m

6.6.5. **Aleta2**

6.6.5.1. *Esfuerzos de cálculo*







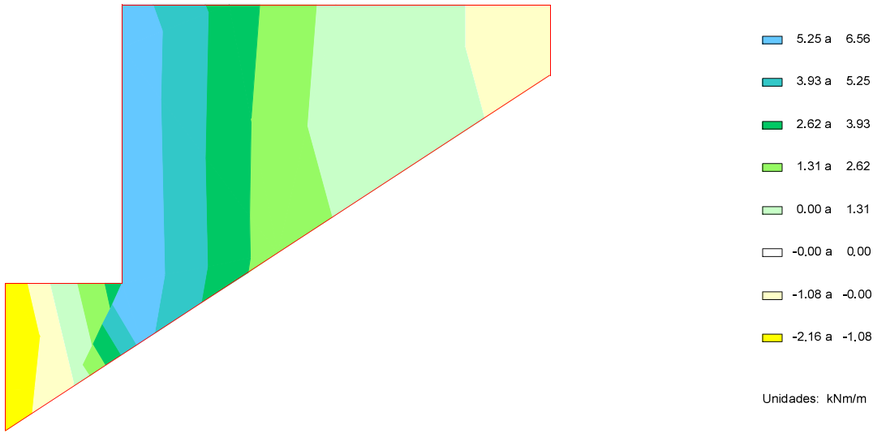


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical mínimo (armado horizontal)

Aleta 2

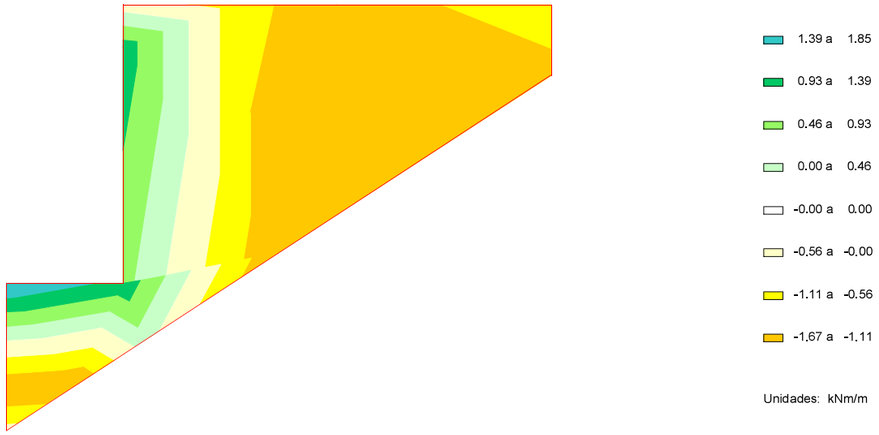


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Aleta 2

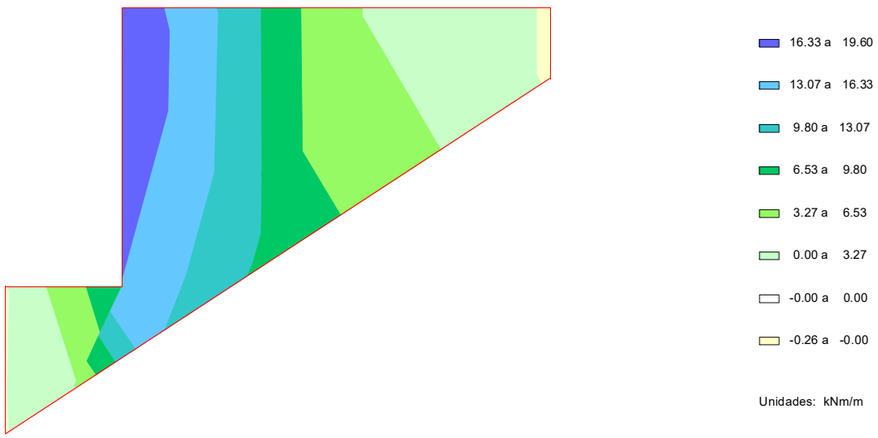


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Aleta 2

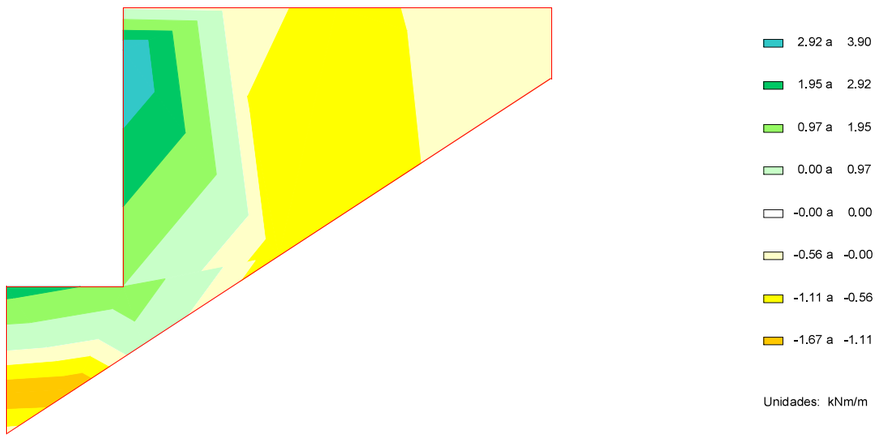


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

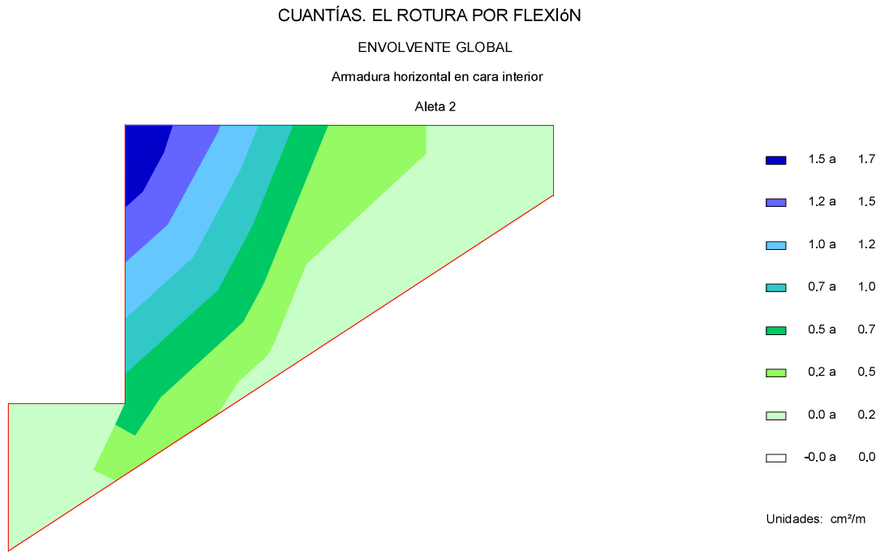
SITUACIóN ACCIDENTAL

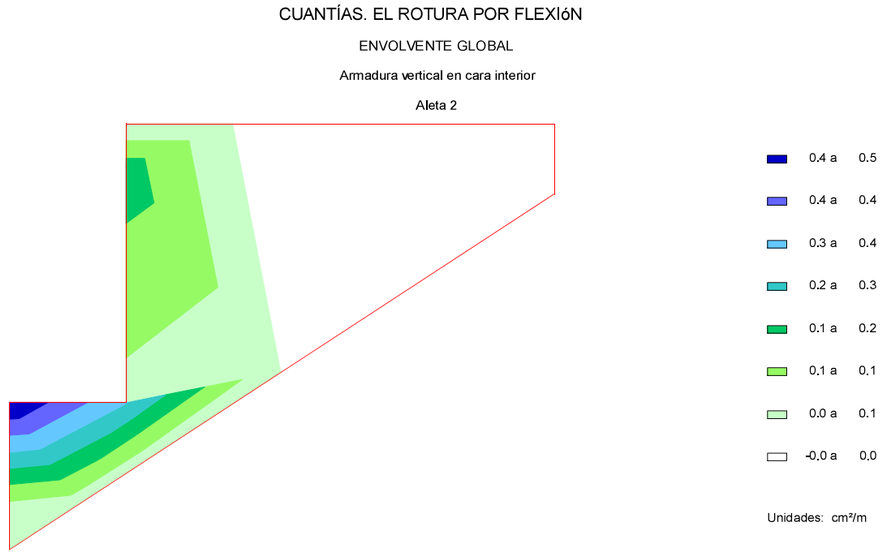
Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

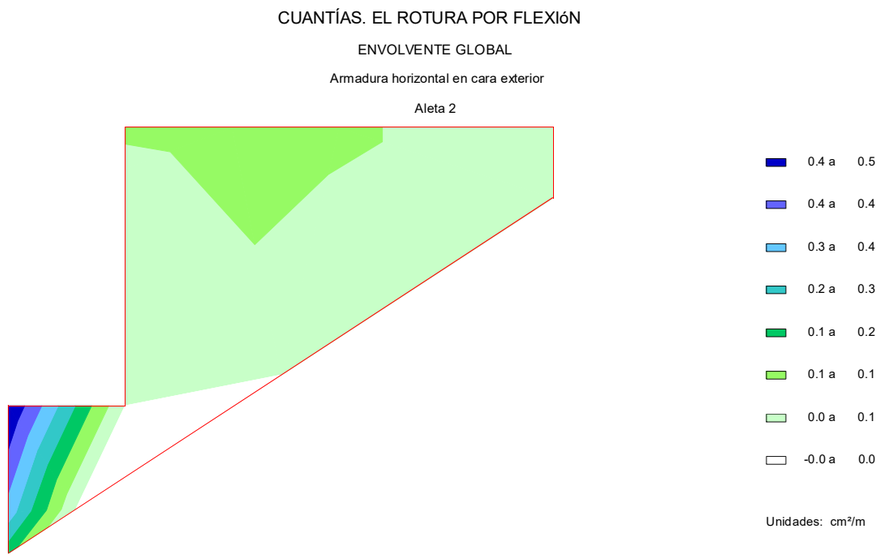
Aleta 2

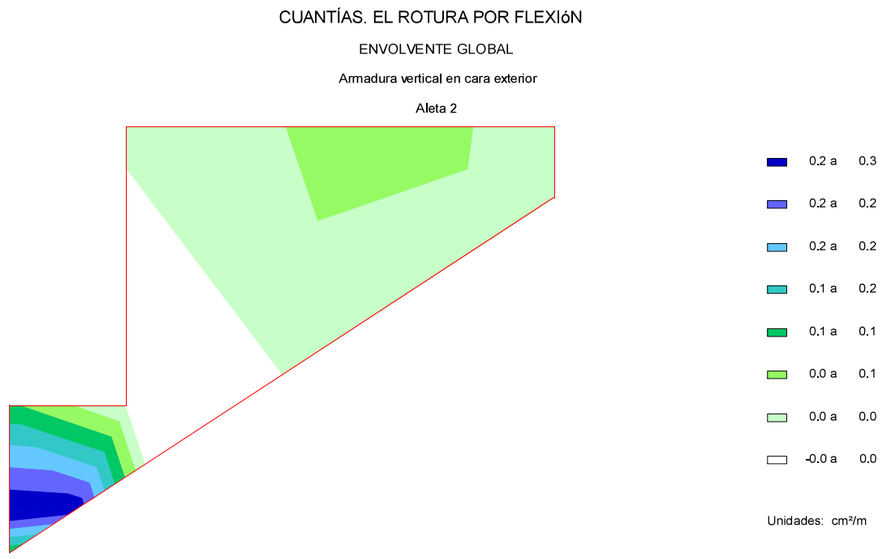


6.6.5.2. *Armaduras de cálculo*





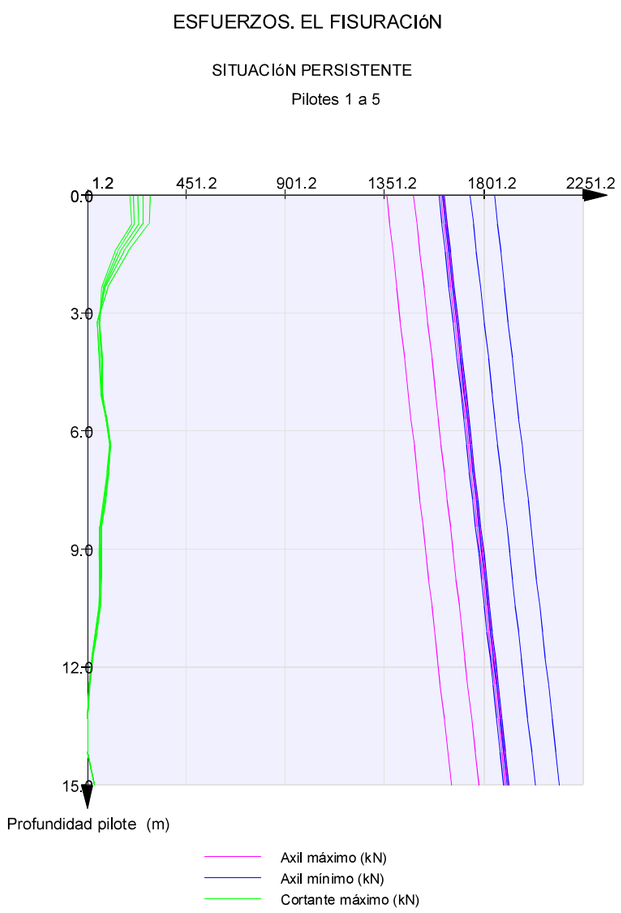


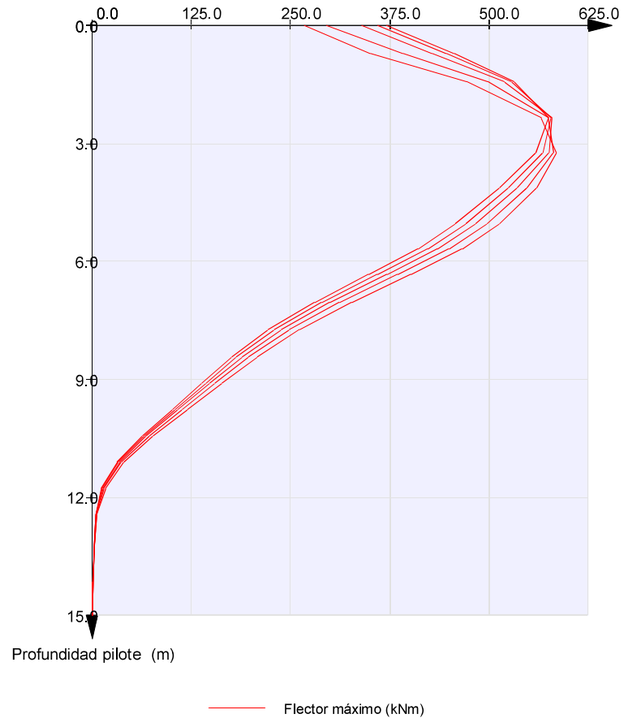


6.7. *Estado Límite de Fisuración*

6.7.1. **Pilotes**

6.7.1.1. *Esfuerzos de cálculo*





6.7.1.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Pilotes

Capa	Recubrimiento mecánico (m)
1	0.095

Zona A

En los pilotes pueden llegar a disponer 1 o 2 capas de armaduras longitudinales

Zona A: zona donde existe una posición de armado (capa 1 o 2)
Zona B: zona donde existen dos posiciones de armado (capas 1, 2)

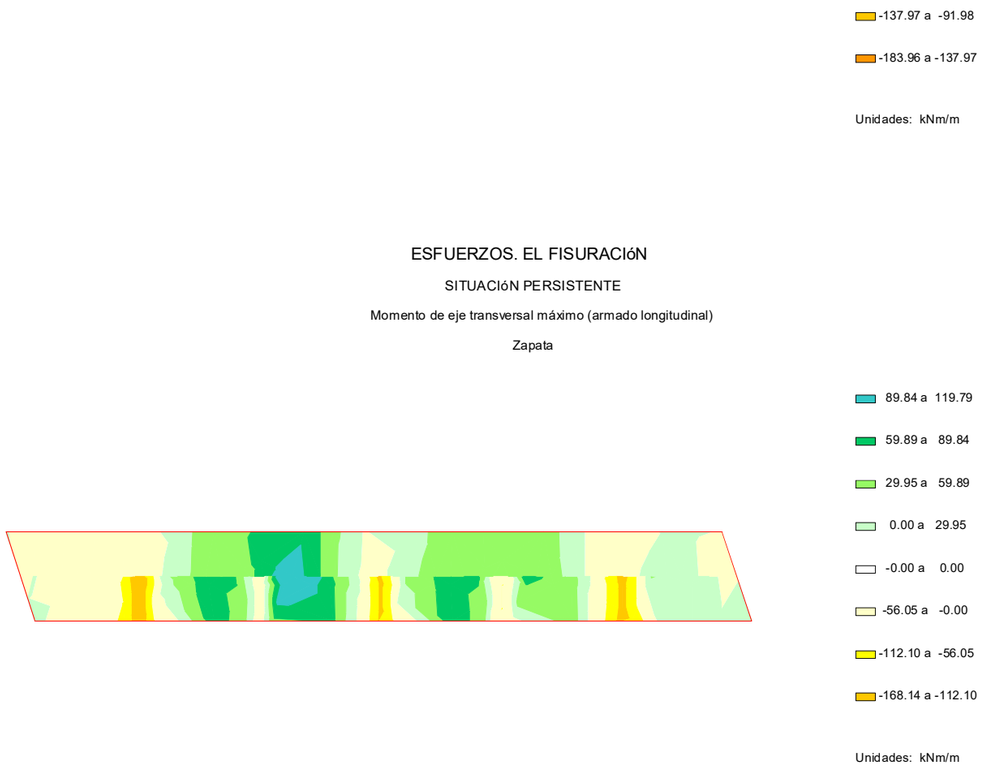
w_k : Abertura de fisura
w_{adm} : Abertura admisible

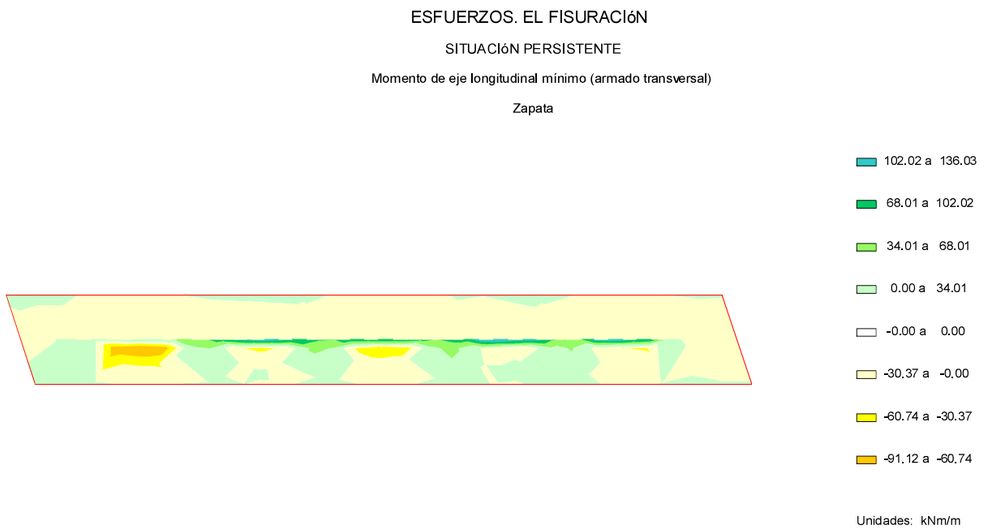
Hipótesis	Axil (kN)	Flector (kNm)	Arm. dispuesta	w_k (mm)	w_{adm} (mm)	Cumple
1	1359.5	367.5	13 Ø20 a 0.200 m	0.00	0.20	Sí
2	2143.6	0.0	13 Ø20 a 0.200 m	0.00	0.20	Sí
3	1898.5	592.2	13 Ø20 a 0.200 m	0.04	0.20	Sí

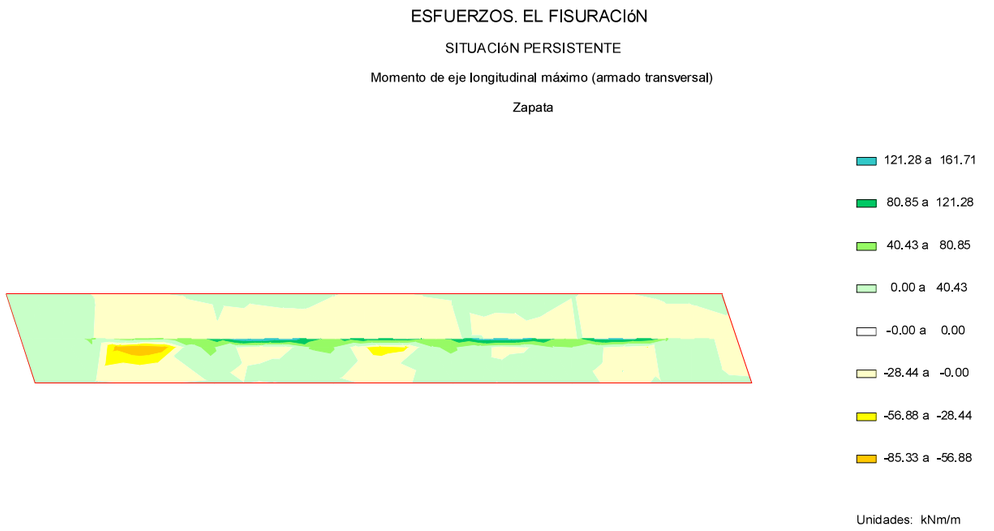
6.7.2. Encepado

6.7.2.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.7.3. Cálculo de E.L. de fisuración

Encepado. Armadura transversal. Cara inferior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)

1	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	-11.9	-20.7	0.00	0.20
2	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	166.3	161.5	0.11	0.20
3	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	162.9	161.7	0.11	0.20
4	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	162.9	161.7	0.11	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Encepado. Armadura longitudinal. Cara inferior

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	13.78	13.78	Ø20 a 0.100 m	-420.1	91.6	0.17	0.20
2	1.000	1.000	13.78	13.78	Ø20 a 0.100 m	149.1	-168.1	0.00	0.20
3	1.000	1.000	13.78	13.78	Ø20 a 0.100 m	-230.0	119.8	0.10	0.20
4	1.000	1.000	13.78	13.78	Ø20 a 0.100 m	-229.3	119.8	0.10	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Encepado. Armadura transversal. Cara superior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	-11.9	-20.7	0.03	0.20
2	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	166.3	161.5	0.00	0.20
3	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	63.7	-91.1	0.07	0.20
4	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	63.7	-91.1	0.07	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Encepado. Armadura longitudinal. Cara superior

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}

	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	13.78	13.78	Ø20 a 0.200 m	-420.1	91.6	0.14	0.20
2	1.000	1.000	13.78	13.78	Ø20 a 0.200 m	149.1	-168.1	0.15	0.20
3	1.000	1.000	13.78	13.78	Ø20 a 0.200 m	131.4	-184.0	0.18	0.20
4	1.000	1.000	13.78	13.78	Ø20 a 0.200 m	131.4	-184.0	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

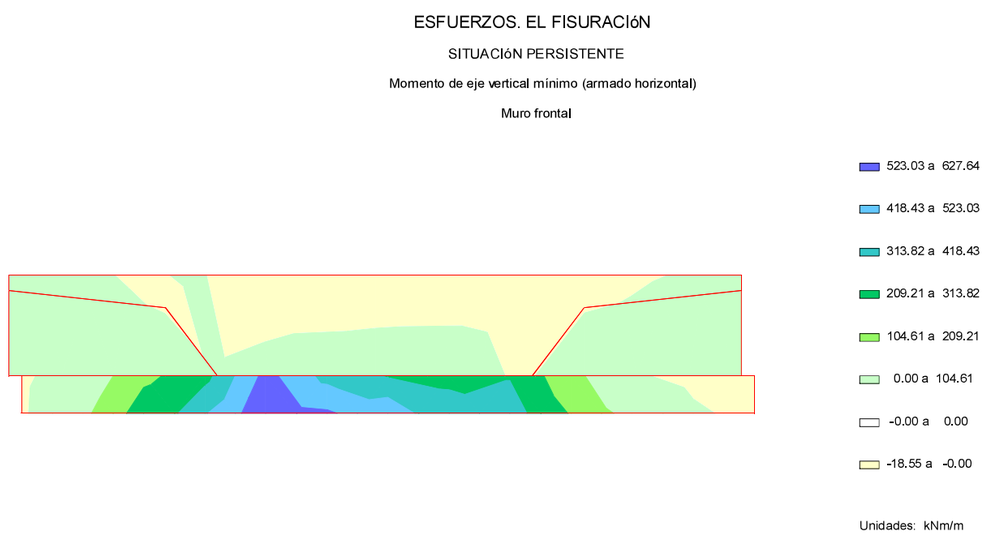
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

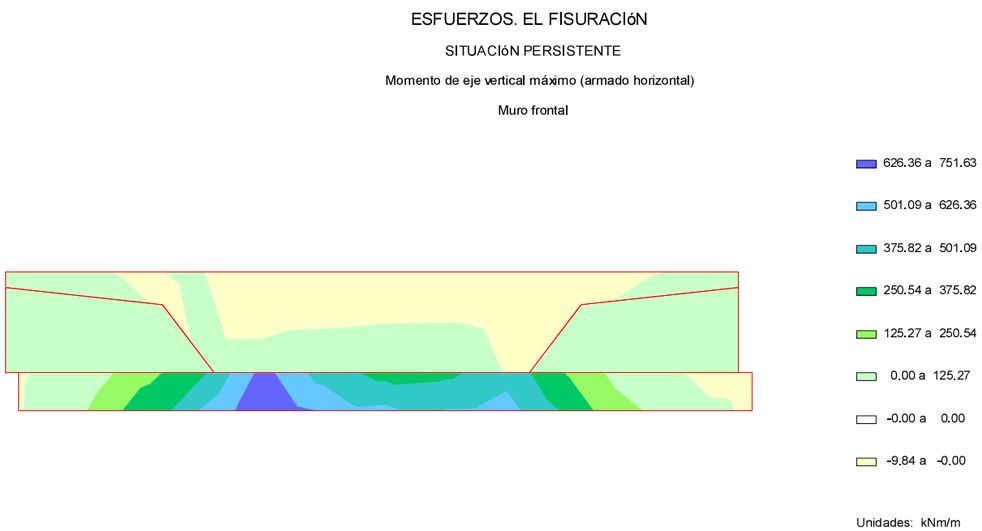
El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

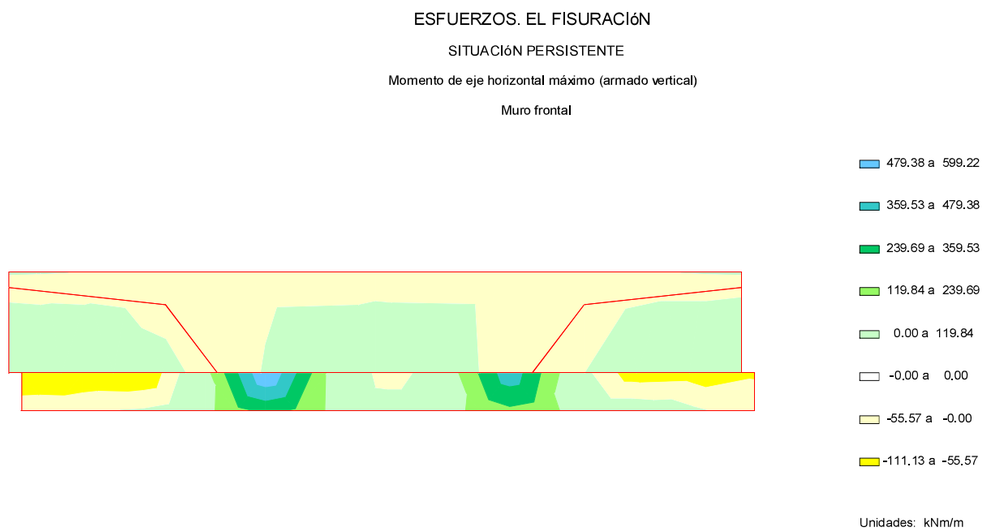
Sí cumple.

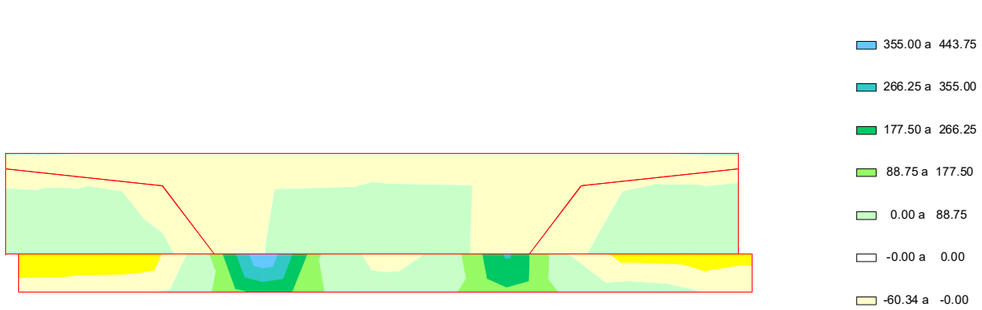
6.7.4. Muro frontal

6.7.4.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.7.4.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Muro frontal. Muro. Armadura vertical. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø20 a 0.100 m	-40.1	-23.3	0.01	0.20
2	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø20 a 0.100 m	2665.7	599.2	0.00	0.20
3	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø20 a 0.100 m	171.1	-120.7	0.00	0.20
4	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø20 a 0.100 m	171.1	-120.7	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura horizontal. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.850	27.60	27.19	2Ø25 a 0.250 m	-1315.8	195.5	0.19	0.20
2	1.000	1.850	27.60	27.19	2Ø25 a 0.250 m	1621.5	668.7	0.00	0.20
3	1.000	1.850	27.60	27.19	2Ø25 a 0.250 m	-117.9	-18.5	0.02	0.20
4	1.000	1.850	27.60	27.19	2Ø25 a 0.250 m	-117.9	-18.5	0.02	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura vertical. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	-40.1	-23.3	0.02	0.20
2	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	2665.7	599.2	0.00	0.20
3	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	2665.7	599.2	0.00	0.20
4	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	2665.7	599.2	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura horizontal. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.850	27.60	27.19	Ø25 a 0.100 m	-1315.8	195.5	0.19	0.20
2	1.000	1.850	27.60	27.19	Ø25 a 0.100 m	1621.5	668.7	0.00	0.20
3	1.000	1.850	27.60	27.19	Ø25 a 0.100 m	-95.7	751.6	0.07	0.20
4	1.000	1.850	27.60	27.19	Ø25 a 0.100 m	-95.7	751.6	0.07	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura vertical. Cara trasera

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø25 a 0.250 m	-74.1	0.3	0.02	0.20
2	0.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø25 a 0.250 m	36.5	8.0	0.01	0.20
3	0.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø25 a 0.250 m	25.3	8.7	0.01	0.20
4	0.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø25 a 0.250 m	31.7	8.8	0.01	0.20
5	1.000	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	-32.8	-10.9	0.04	0.20
6	1.000	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	156.3	22.5	0.00	0.20
7	1.000	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	156.3	22.6	0.00	0.20
8	1.000	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	156.3	22.6	0.00	0.20
9	2.000	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	-43.2	-22.6	0.03	0.20
10	2.000	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	145.1	28.2	0.00	0.20
11	2.000	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	145.1	28.2	0.00	0.20
12	2.000	1.000	1.850	18.50	26.89	Ø25 a 0.250 m	145.1	28.2	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura horizontal. Cara trasera

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø20 a 0.100 m	-38.2	3.7	0.01	0.20
2	0.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø20 a 0.100 m	246.5	-1.8	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø20 a 0.100 m	-23.0	14.3	0.01	0.20
4	0.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø20 a 0.100 m	-23.0	14.3	0.01	0.20
5	1.000	1.000	1.850	27.19	9.25	Ø20 a 0.100 m	-38.2	3.7	0.01	0.20
6	1.000	1.000	1.850	27.19	9.25	Ø20 a 0.100 m	113.6	0.9	0.00	0.20
7	1.000	1.000	1.850	27.19	9.25	Ø20 a 0.100 m	-6.9	19.5	0.00	0.20
8	1.000	1.000	1.850	27.19	9.25	Ø20 a 0.100 m	-6.8	19.5	0.00	0.20
9	2.000	1.000	1.850	27.19	9.25	Ø20 a 0.100 m	-39.7	21.6	0.01	0.20
10	2.000	1.000	1.850	27.19	9.25	Ø20 a 0.100 m	109.9	-2.2	0.00	0.20
11	2.000	1.000	1.850	27.19	9.25	Ø20 a 0.100 m	38.4	30.5	0.00	0.20
12	2.000	1.000	1.850	27.19	9.25	Ø20 a 0.100 m	38.4	30.5	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura vertical. Cara frontal

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø16 a 0.300 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø16 a 0.300 m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø16 a 0.300 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø16 a 0.300 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø16 a 0.300 m	-74.1	0.3	0.06	0.20
6	1.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø16 a 0.300 m	36.5	8.0	0.00	0.20
7	1.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø16 a 0.300 m	-43.2	-22.7	0.19	0.20

8	1.000	1.000	0.300	3.54	6.19	Ø16 a 0.300 m	-43.2	-22.7	0.19	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura horizontal. Cara frontal

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis		Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø10 a 0.200 m	-38.2	3.7	0.02	0.20
6	1.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø10 a 0.200 m	246.5	-1.8	0.00	0.20
7	1.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø10 a 0.200 m	63.0	-4.2	0.00	0.20
8	1.000	1.000	0.300	3.84	3.84	Ø10 a 0.200 m	65.7	-4.3	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

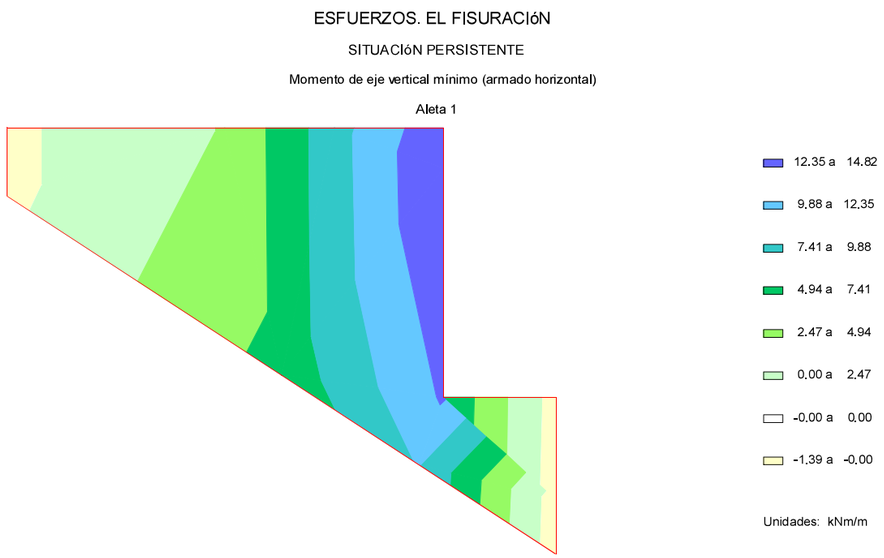
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

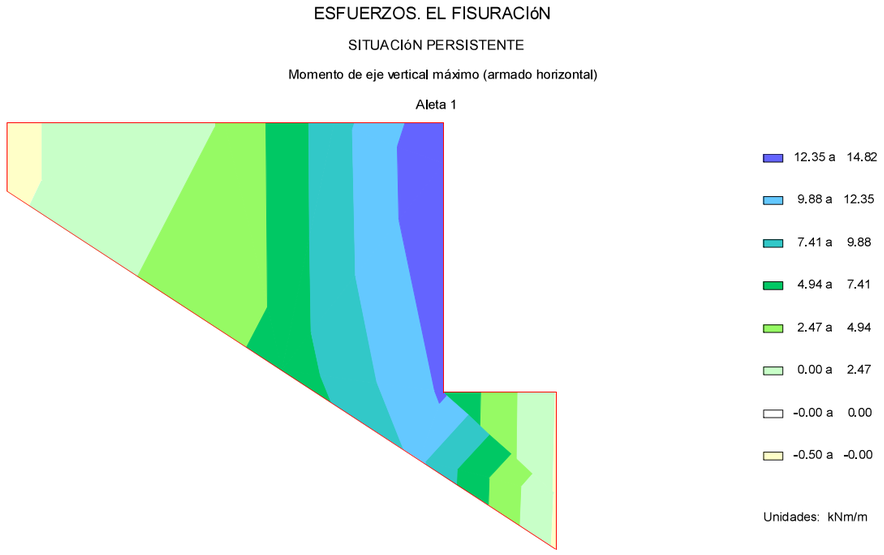
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

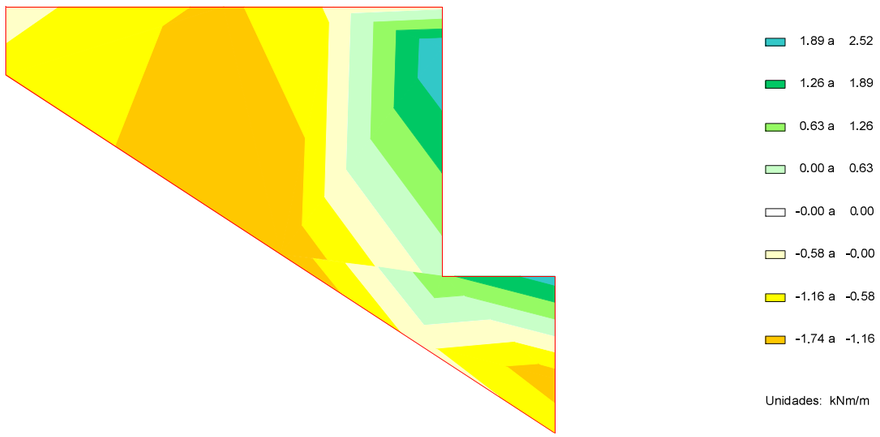
Sí cumple.

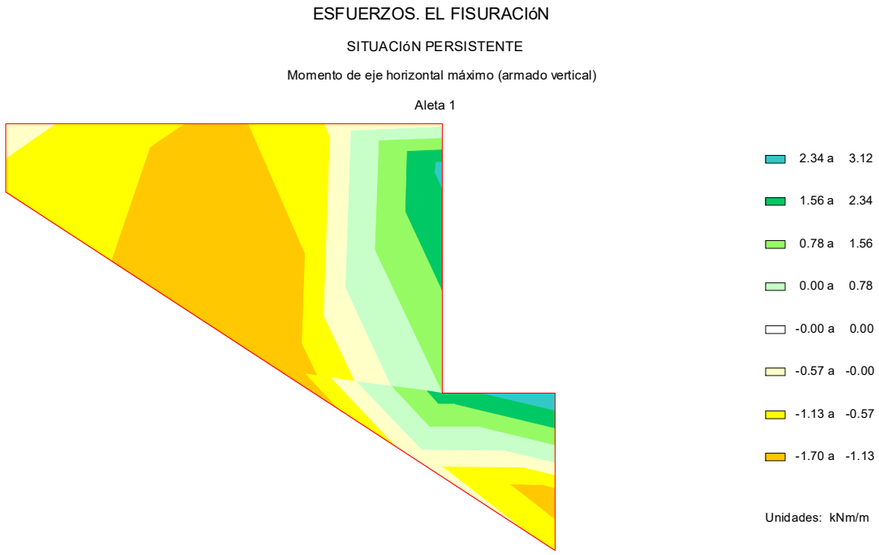
6.7.5. Aleta 1

6.7.5.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.7.5.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Aleta 1. Voladizo. Armadura horizontal. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	-42.8	14.2	0.01	0.20
2	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	64.3	-0.4	0.00	0.20
3	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	51.9	-1.4	0.00	0.20
4	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	51.9	-1.4	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Voladizo. Armadura vertical. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	-0.1	-0.4	0.00	0.20
2	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	30.1	0.2	0.00	0.20
3	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	14.9	-1.7	0.00	0.20
4	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	21.9	-1.7	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Voladizo. Armadura horizontal. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	-42.8	14.2	0.15	0.20
2	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	64.3	-0.4	0.00	0.20
3	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	-37.1	14.8	0.15	0.20
4	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	-37.1	14.8	0.15	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Voladizo. Armadura vertical. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	-0.1	-0.4	0.00	0.20
2	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	30.1	0.2	0.00	0.20
3	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	17.5	3.1	0.00	0.20
4	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	17.5	3.1	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

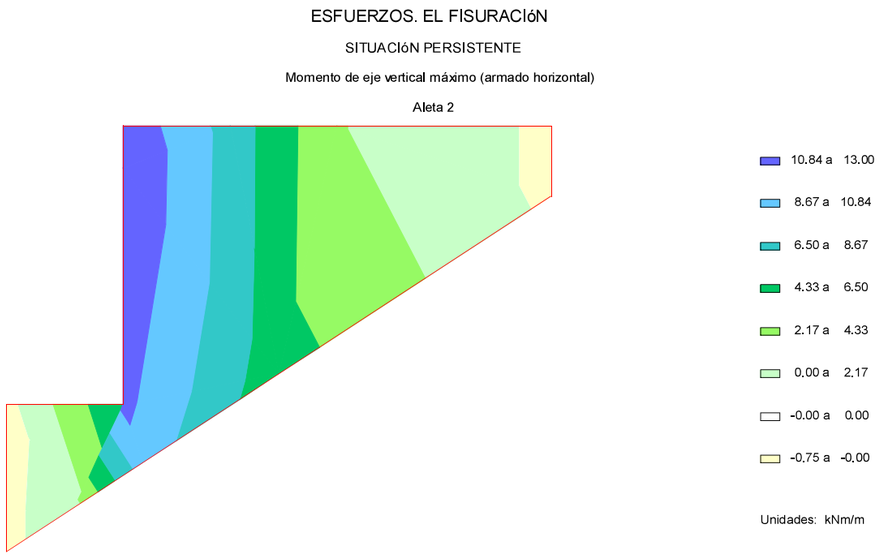
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

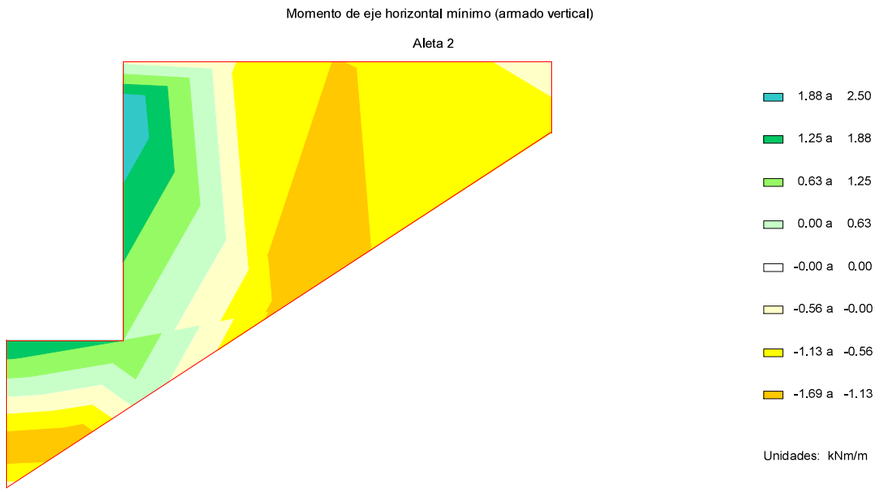
Sí cumple.

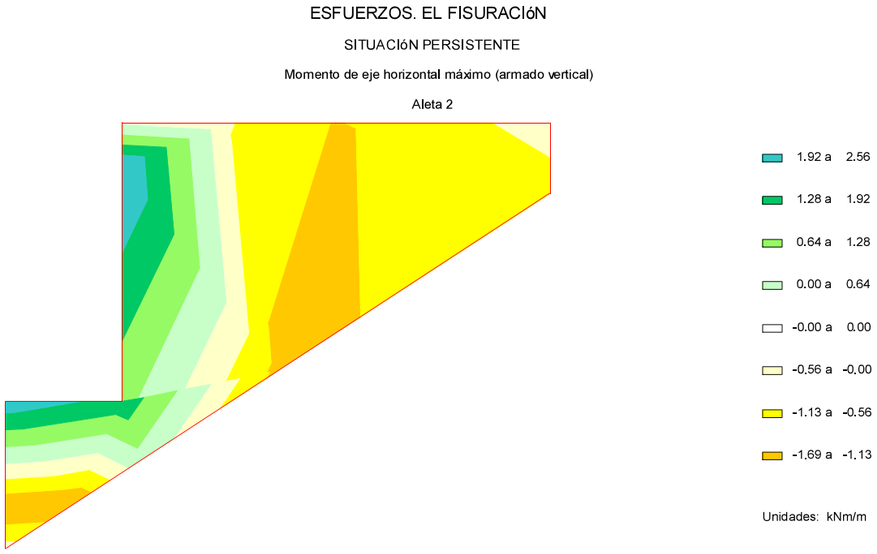
6.7.6. Aleta 2

6.7.6.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.7.6.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Aleta 2. Voladizo. Armadura horizontal. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	-41.3	12.5	0.01	0.20
2	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	35.3	6.4	0.00	0.20
3	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	-10.0	-1.6	0.03	0.20
4	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	-9.4	-1.6	0.02	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Voladizo. Armadura vertical. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	-10.3	2.4	0.00	0.20
2	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	20.6	0.6	0.00	0.20
3	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	-1.0	-1.7	0.01	0.20
4	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	11.1	-1.7	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Voladizo. Armadura horizontal. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	-41.3	12.5	0.14	0.20
2	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	35.3	6.4	0.00	0.20
3	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	-35.3	13.0	0.14	0.20
4	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	-35.3	13.0	0.14	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Voladizo. Armadura vertical. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	-10.3	2.4	0.02	0.20
2	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	20.6	0.6	0.00	0.20
3	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	0.9	2.4	0.01	0.20
4	1.000	0.500	6.85	6.85	Ø12 a 0.150 m	1.2	2.6	0.01	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

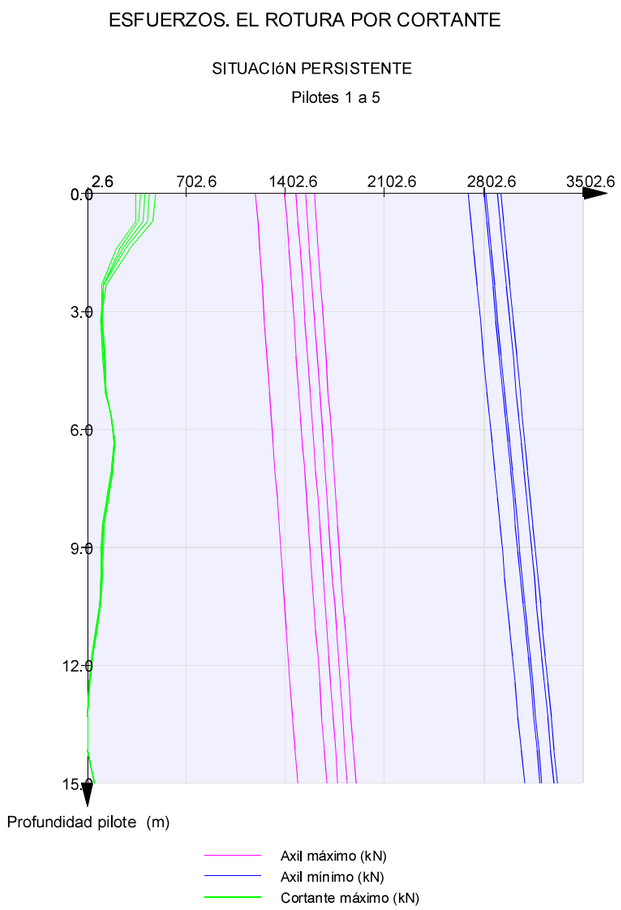
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

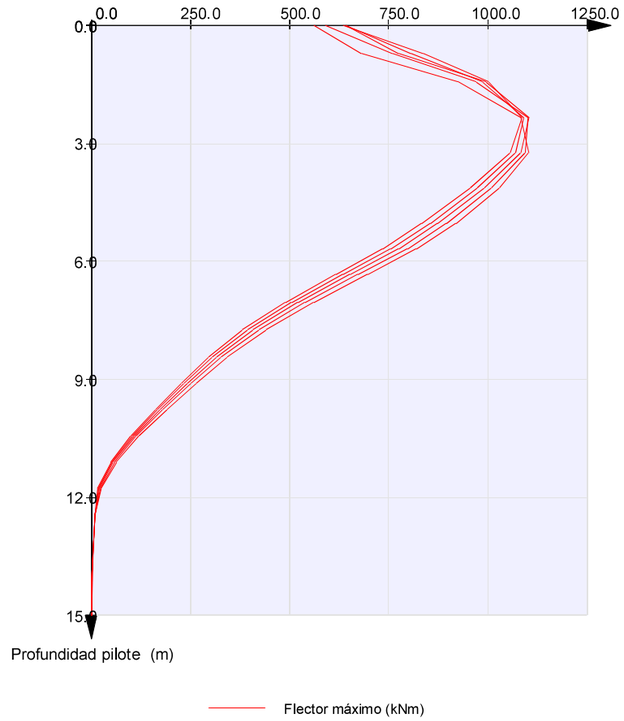
Sí cumple.

6.8. *Estado Límite de Cortante*

6.8.1. **Pilotes**

6.8.1.1. *Esfuerzos de cálculo*

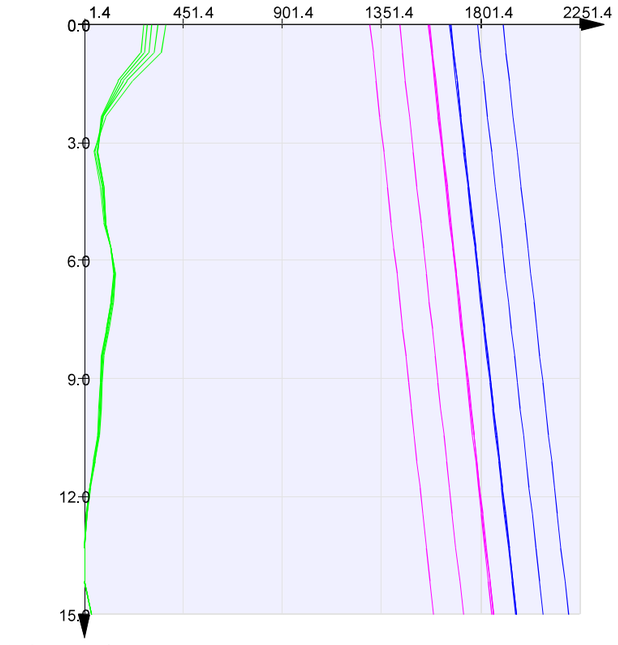


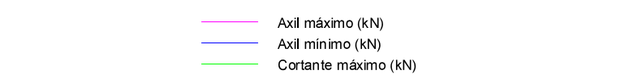


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Pilotes 1 a 5

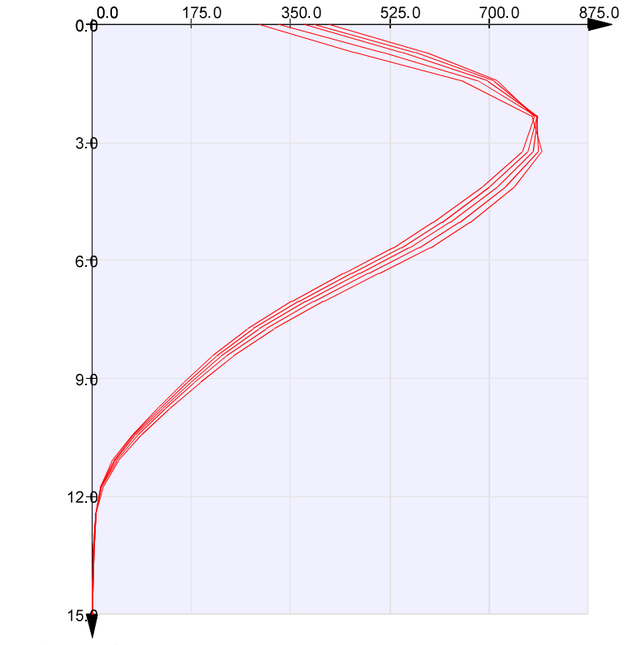


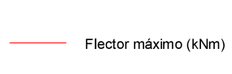


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

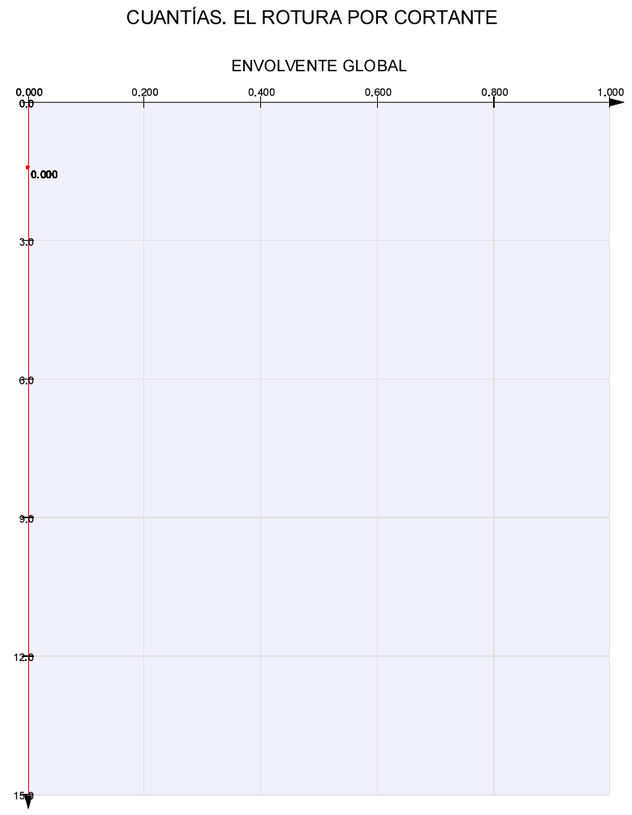
SITUACIóN ACCIDENTAL

Pilotes 1 a 5

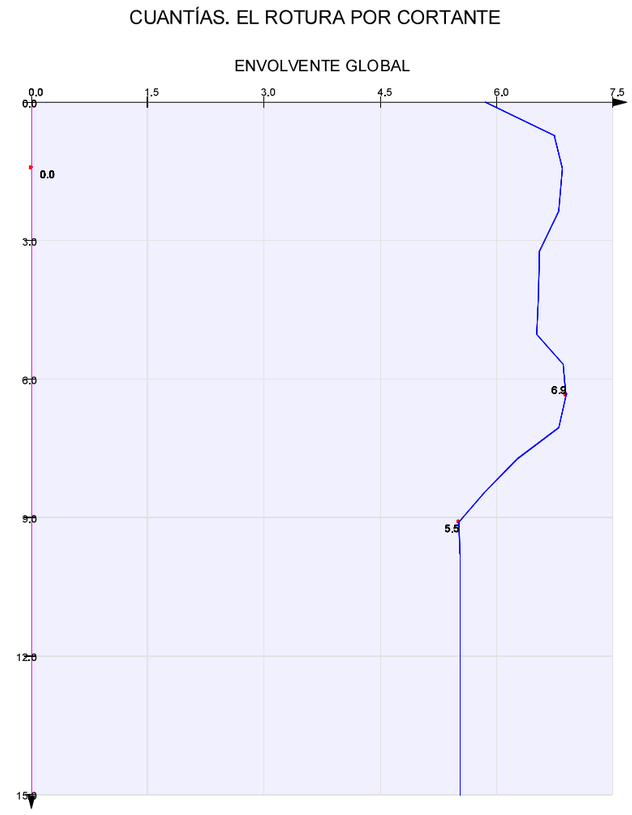




6.8.1.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



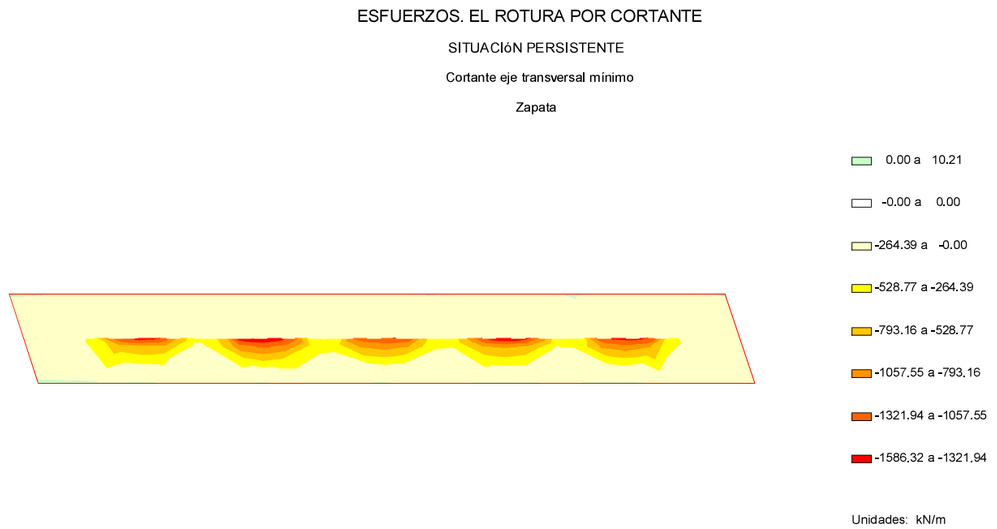
6.8.1.3. *Armaduras de cortante*



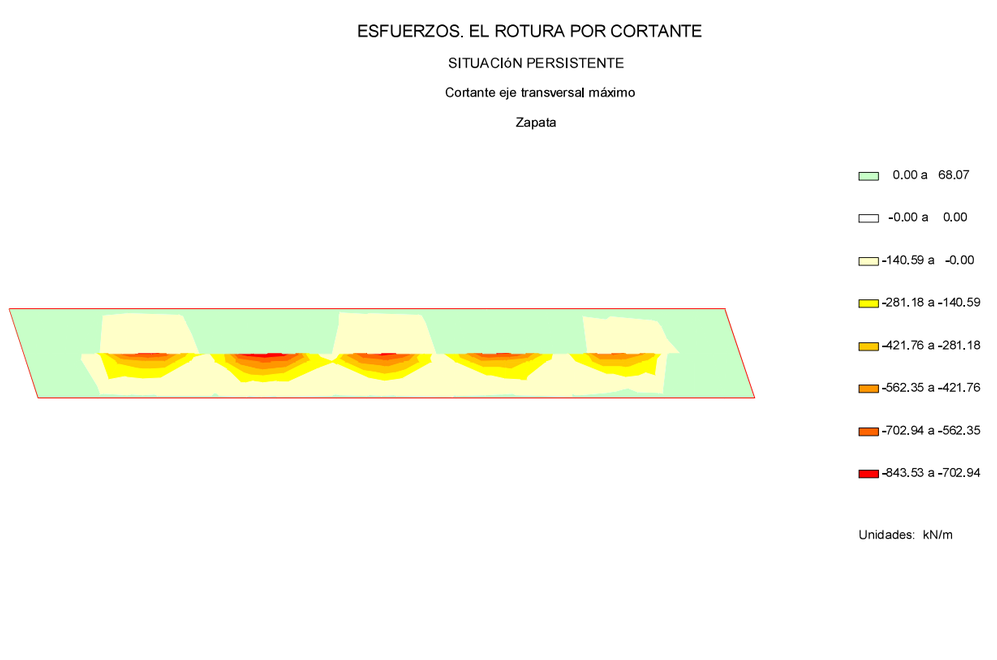
6.8.2. Encepado

6.8.2.1. *Esfuerzos de cálculo*









ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje longitudinal mínimo

Zapata



103.78 a 138.37
69.19 a 103.78
34.59 a 69.19
0.00 a 34.59
-0.00 a 0.00
-43.22 a -0.00
-86.43 a -43.22
-129.65 a -86.43

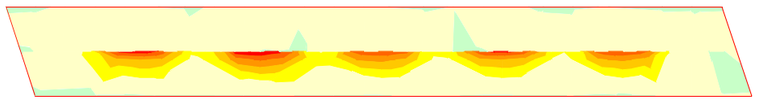
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje transversal mínimo

Zapata



0.00 a 10.33
-0.00 a 0.00
-168.21 a -0.00
-336.42 a -168.21
-504.64 a -336.42
-672.85 a -504.64
-841.06 a -672.85
-1009.27 a -841.06

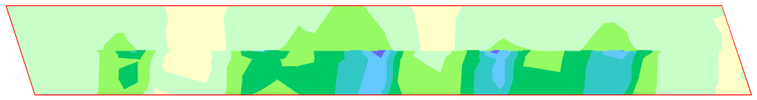
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje longitudinal máximo

Zapata



306.41 a 367.70
245.13 a 306.41
183.85 a 245.13
122.57 a 183.85
61.28 a 122.57
0.00 a 61.28
-0.00 a 0.00
-37.91 a -0.00

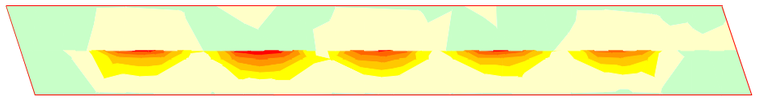
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje transversal máximo

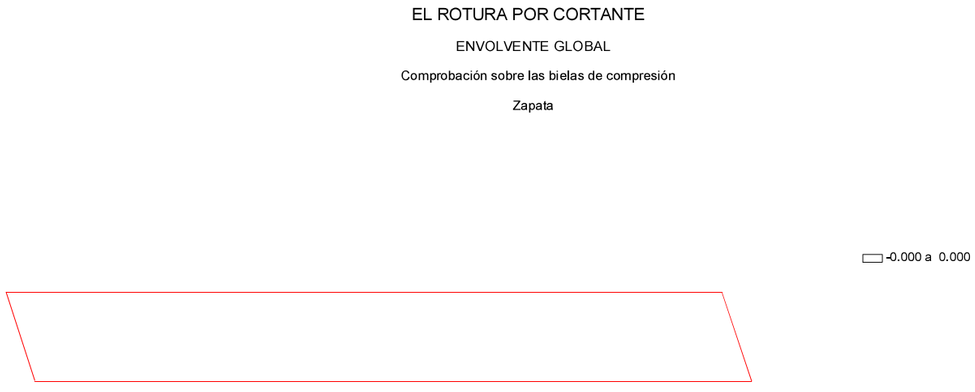
Zapata



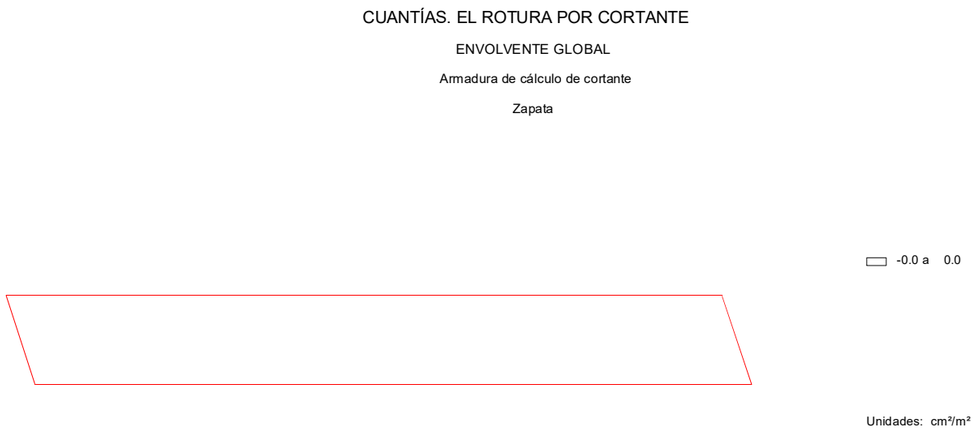
0.00 a 33.50
-0.00 a 0.00
-144.59 a -0.00
-289.17 a -144.59
-433.76 a -289.17
-578.34 a -433.76
-722.93 a -578.34
-867.52 a -722.93

Unidades: kN/m

6.8.2.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



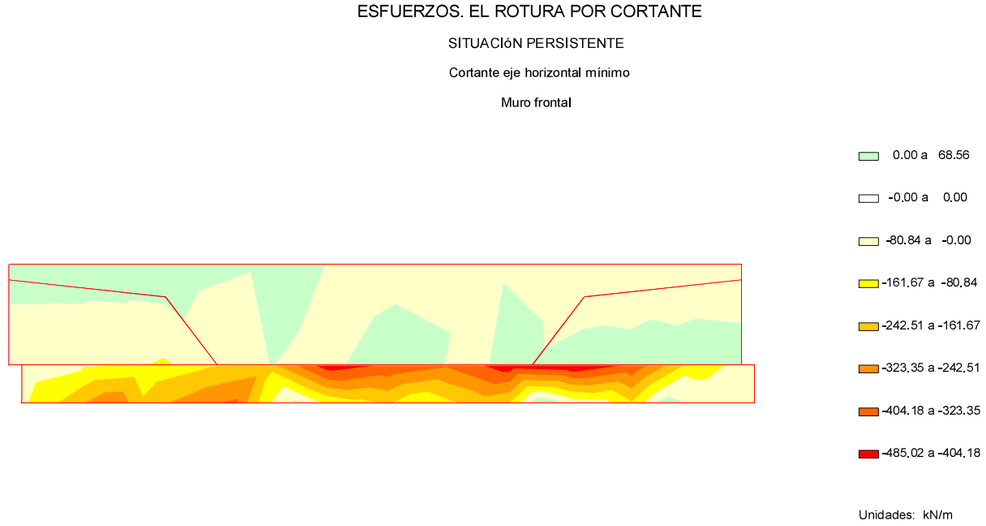
6.8.2.3. *Armaduras de cortante*





6.8.3. Muro frontal

6.8.3.1. *Esfuerzos de cálculo*

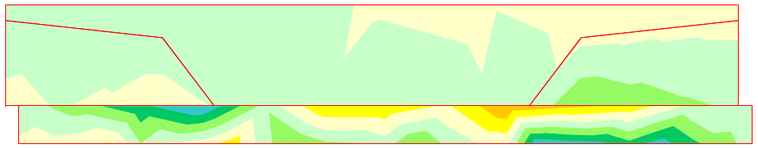


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje horizontal máximo

Muro frontal



228.17 a 304.22
152.11 a 228.17
76.06 a 152.11
0.00 a 76.06
-0.00 a 0.00
-81.11 a -0.00
-162.23 a -81.11
-243.34 a -162.23

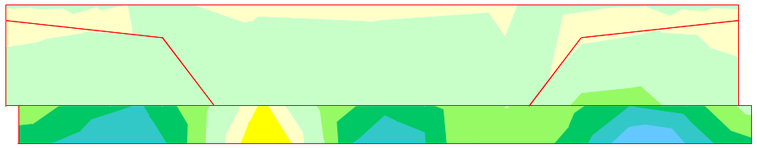
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical máximo

Muro frontal



231.69 a 289.61
173.77 a 231.69
115.84 a 173.77
57.92 a 115.84
0.00 a 57.92
-0.00 a 0.00
-33.00 a -0.00
-65.99 a -33.00

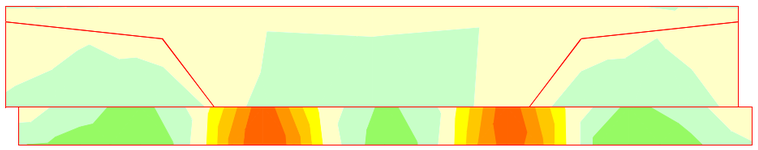
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical mínimo

Muro frontal



65.83 a 131.65
0.00 a 65.83
-0.00 a 0.00
-79.76 a -0.00
-159.52 a -79.76
-239.28 a -159.52
-319.05 a -239.28
-398.81 a -319.05

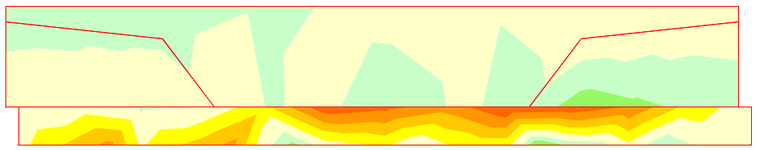
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal mínimo

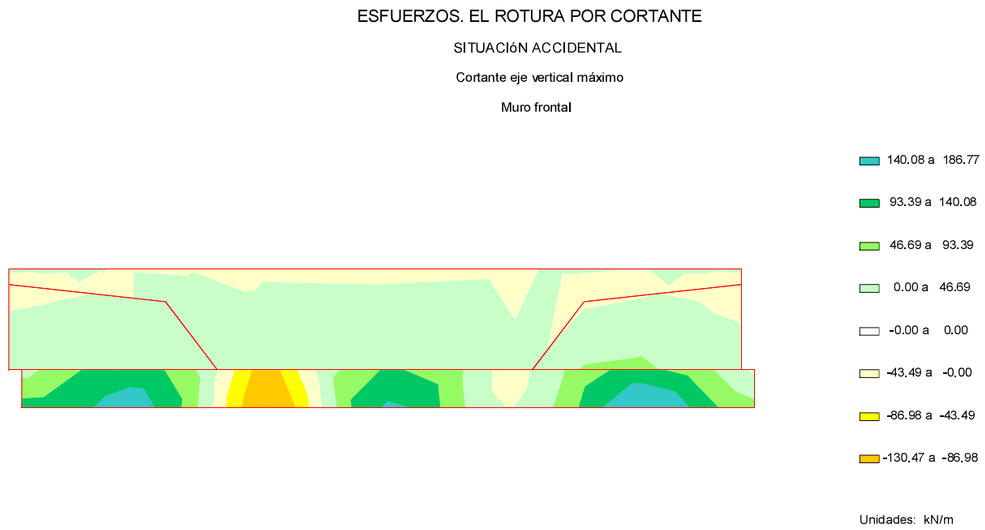
Muro frontal

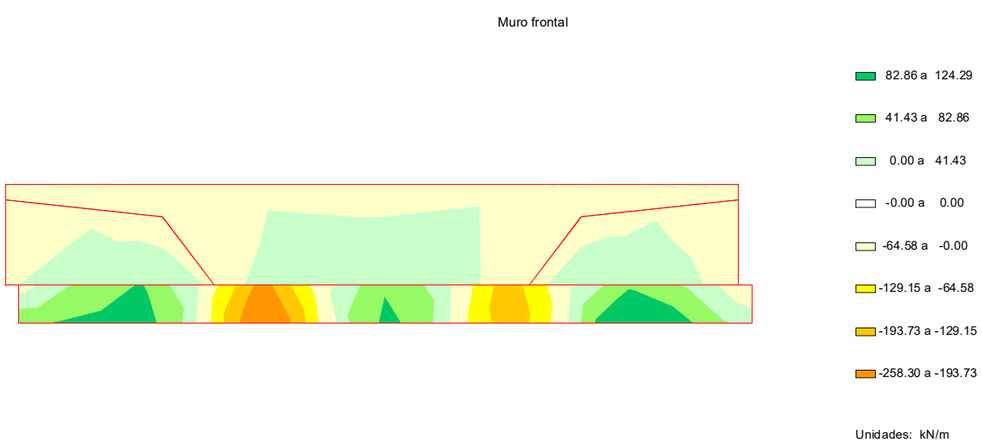


41.67 a 83.33
0.00 a 41.67
-0.00 a 0.00
-65.30 a -0.00
-130.59 a -65.30
-195.89 a -130.59
-261.18 a -195.89
-326.48 a -261.18

Unidades: kN/m



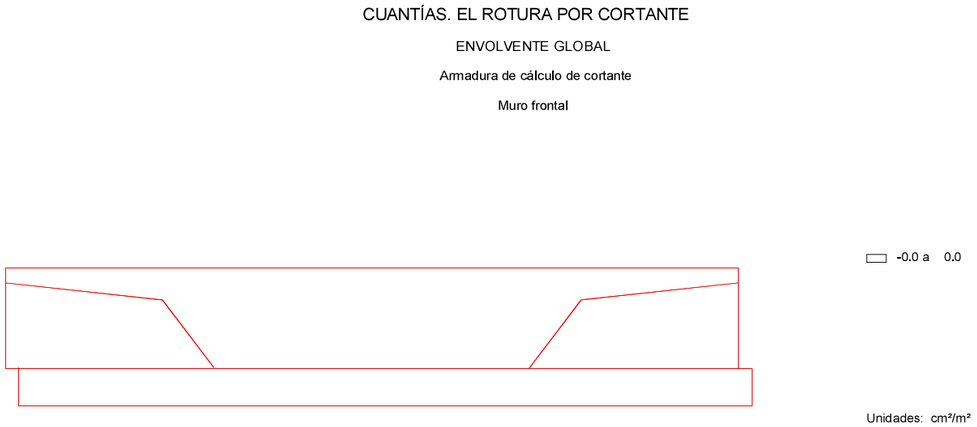


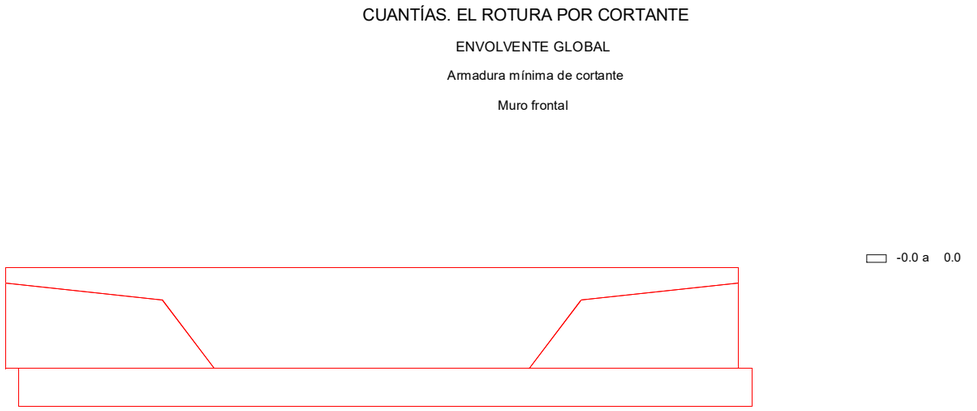


6.8.3.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



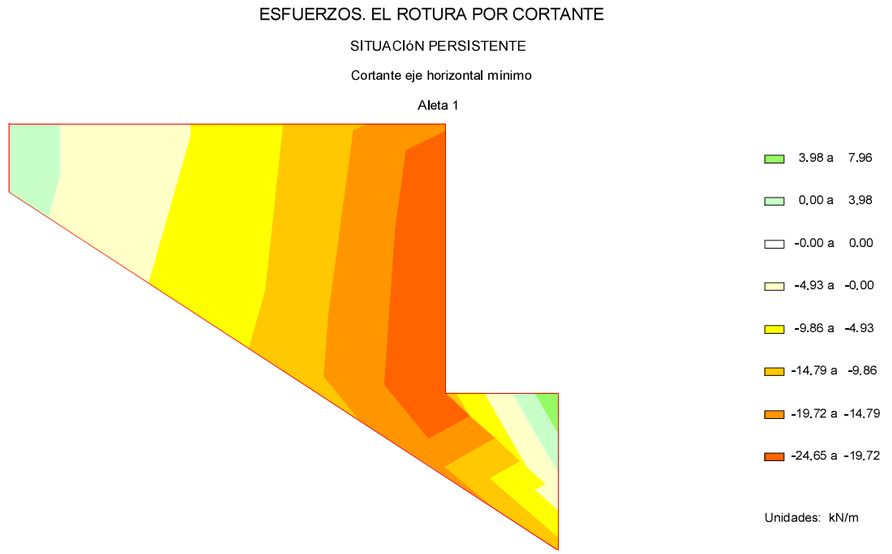
6.8.3.3. *Armaduras de cortante*

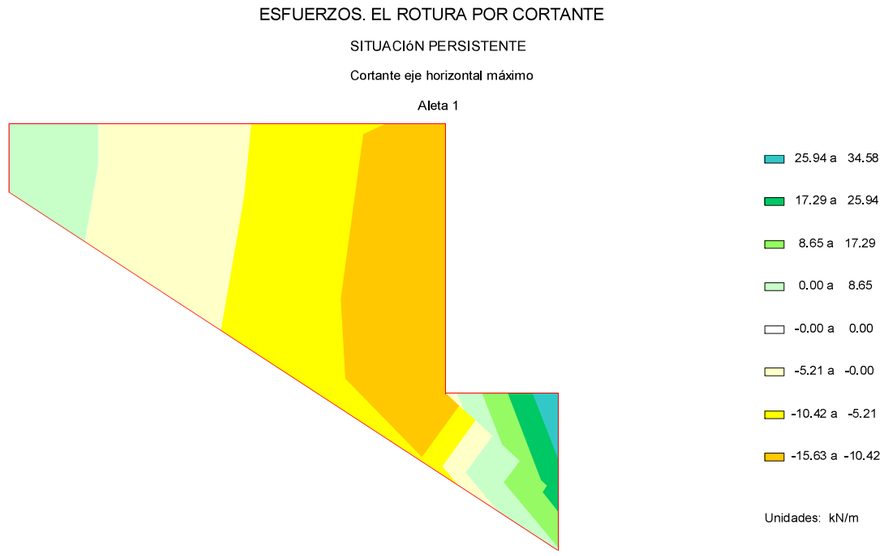




6.8.4. Aleta 1

6.8.4.1. *Esfuerzos de cálculo*



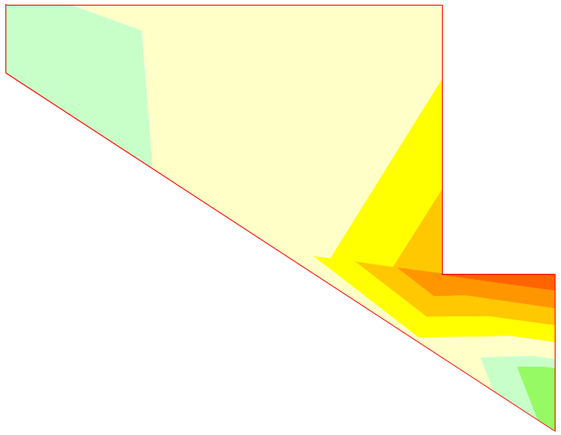


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical mínimo

Aleta 1



3.24 a 6.48
0.00 a 3.24
-0.00 a 0.00
-6.43 a -0.00
-12.86 a -6.43
-19.28 a -12.86
-25.71 a -19.28
-32.14 a -25.71

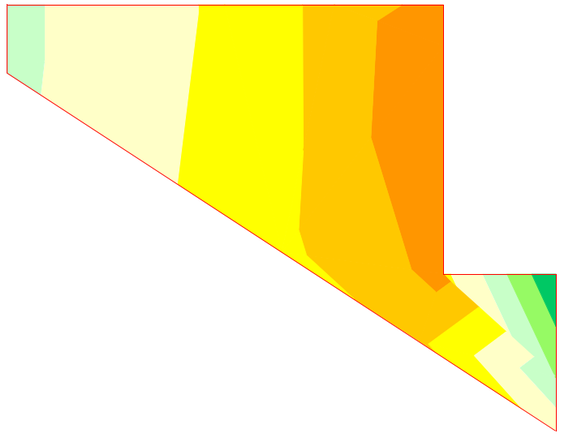
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal mínimo

Aleta 1



9.27 a 13.90
4.63 a 9.27
0.00 a 4.63
-0.00 a 0.00
-6.03 a -0.00
-12.07 a -6.03
-18.10 a -12.07
-24.14 a -18.10

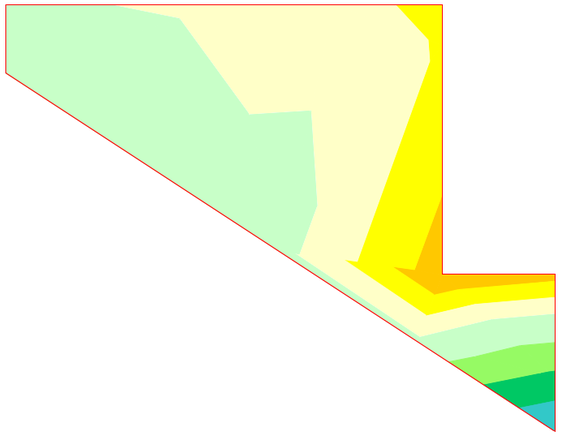
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical máximo

Aleta 1



13.08 a 17.44
8.72 a 13.08
4.36 a 8.72
0.00 a 4.36
-0.00 a 0.00
-2.52 a -0.00
-5.05 a -2.52
-7.57 a -5.05

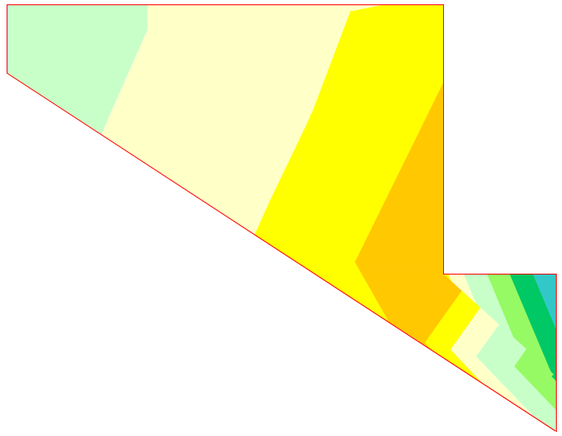
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

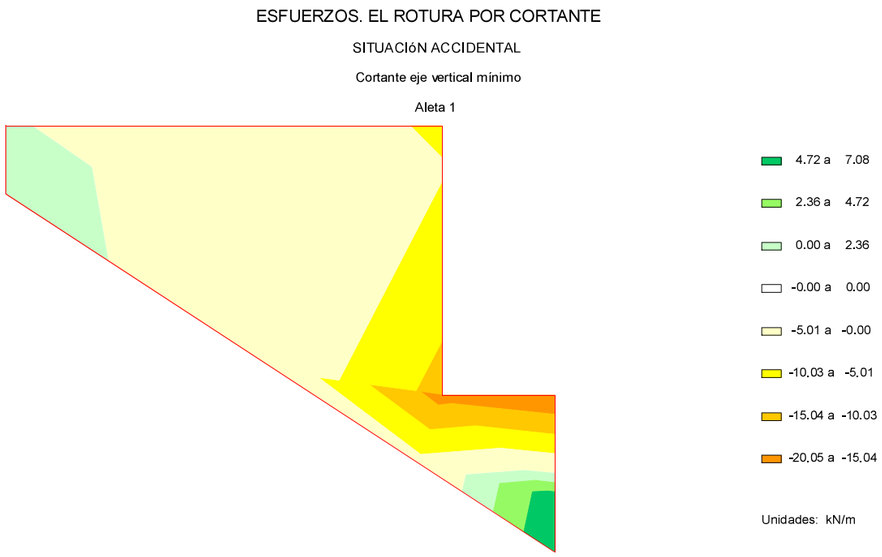
Cortante eje horizontal máximo

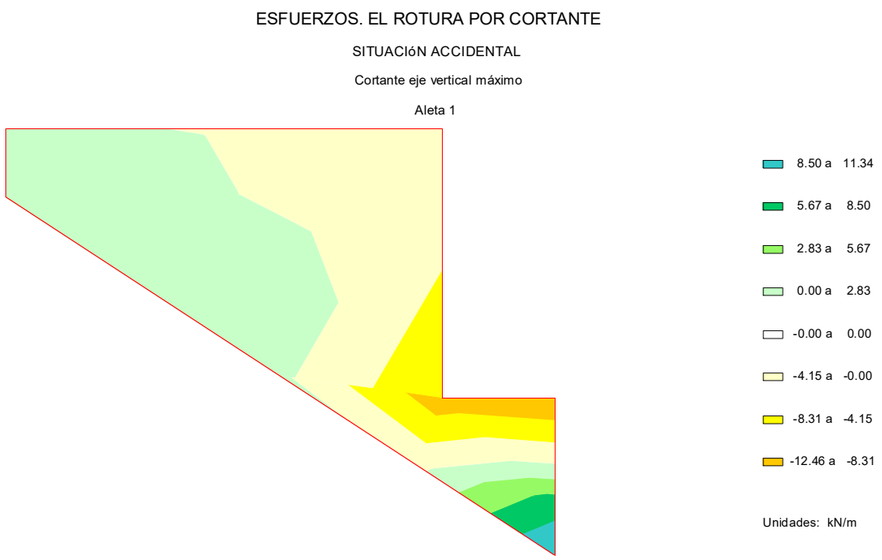
Aleta 1



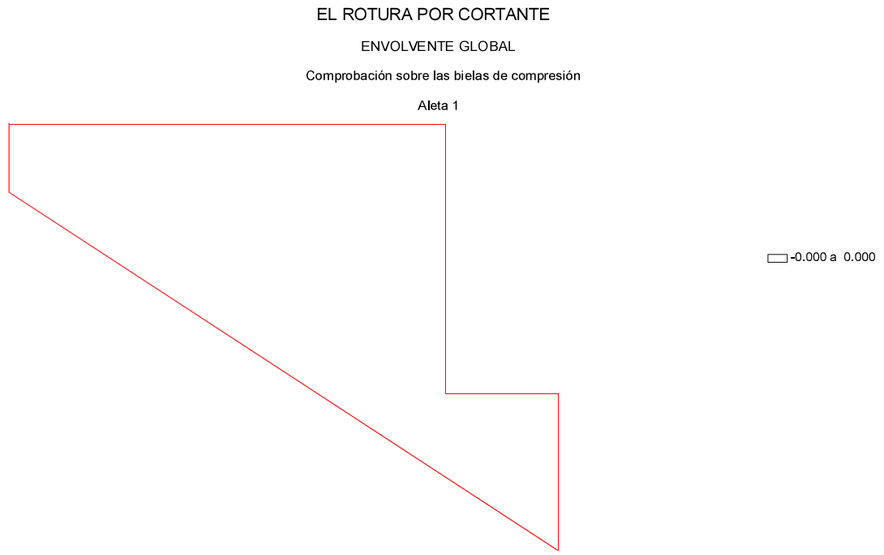
17.32 a 23.09
11.55 a 17.32
5.77 a 11.55
0.00 a 5.77
-0.00 a 0.00
-3.96 a -0.00
-7.92 a -3.96
-11.88 a -7.92

Unidades: kN/m

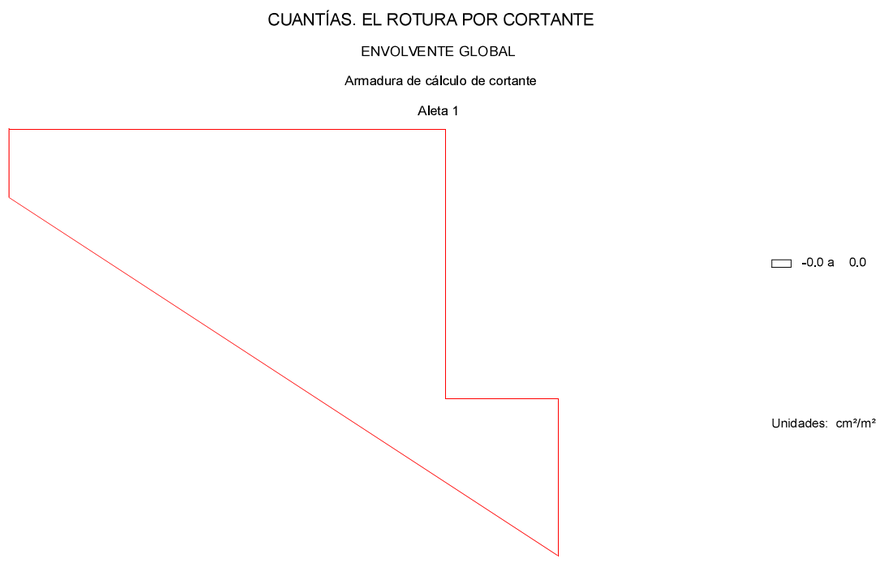


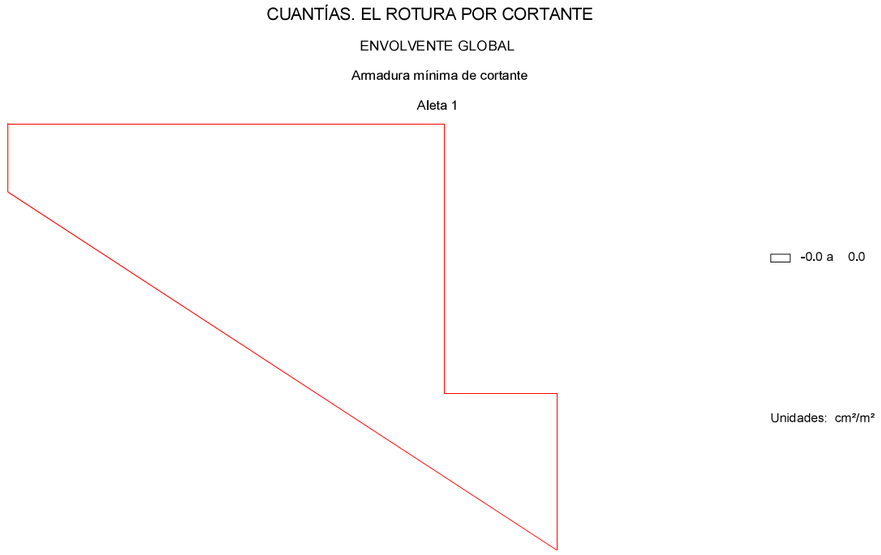


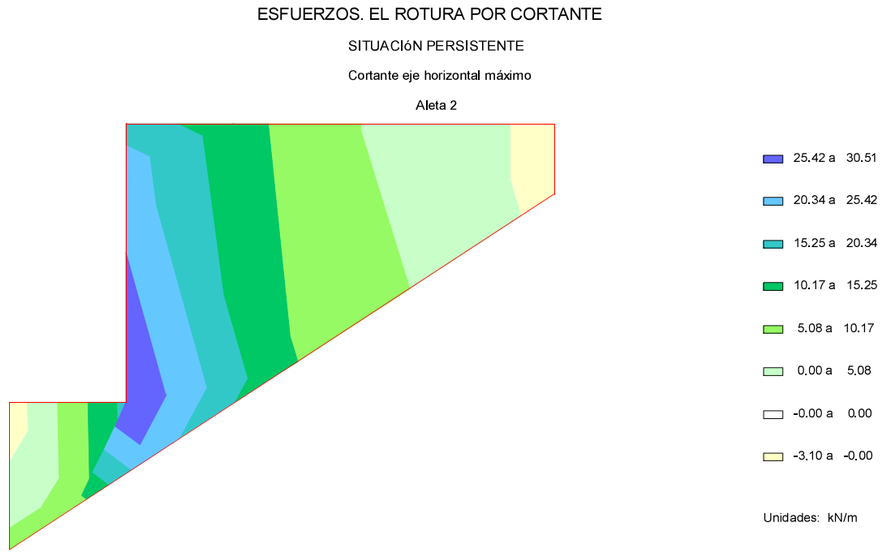
6.8.4.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



6.8.4.3. *Armaduras de cortante*

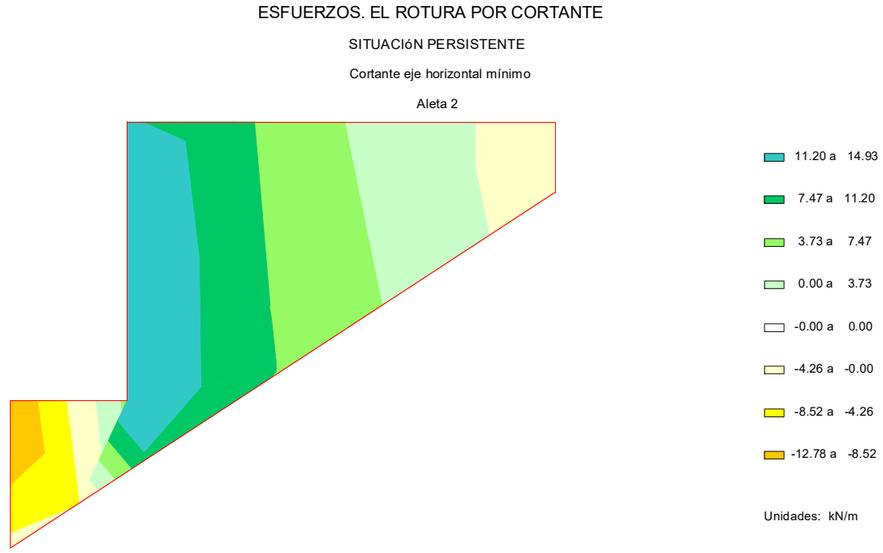


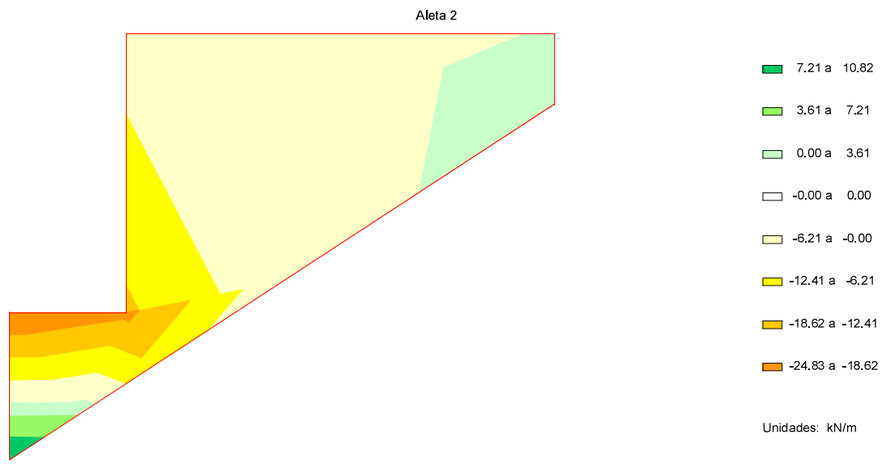




6.8.5. **Aleta 2**

6.8.5.1. *Esfuerzos de cálculo*



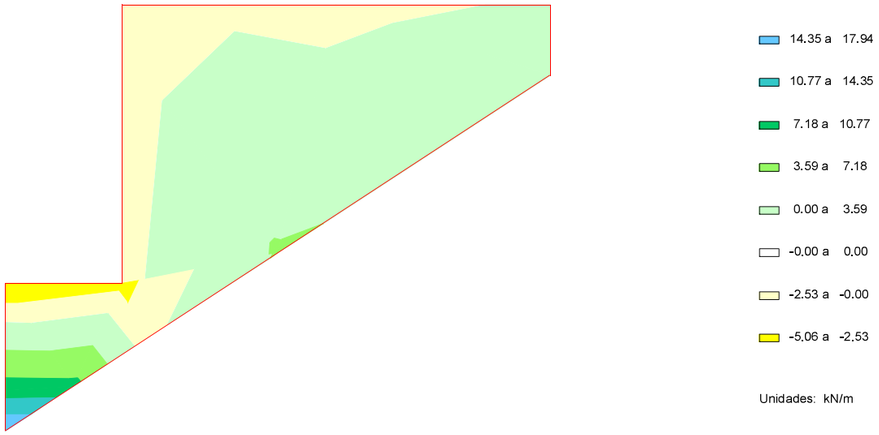


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical máximo

Aleta 2



14.35 a 17.94
10.77 a 14.35
7.18 a 10.77
3.59 a 7.18
0.00 a 3.59
-0.00 a 0.00
-2.53 a -0.00
-5.06 a -2.53

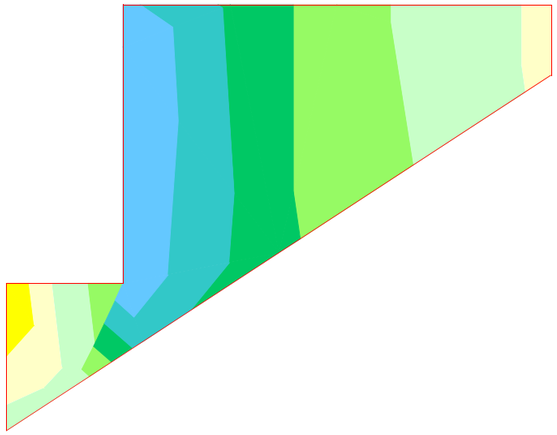
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal máximo

Aleta 2



18.54 a 23.17
13.90 a 18.54
9.27 a 13.90
4.63 a 9.27
0.00 a 4.63
-0.00 a 0.00
-3.01 a -0.00
-6.03 a -3.01

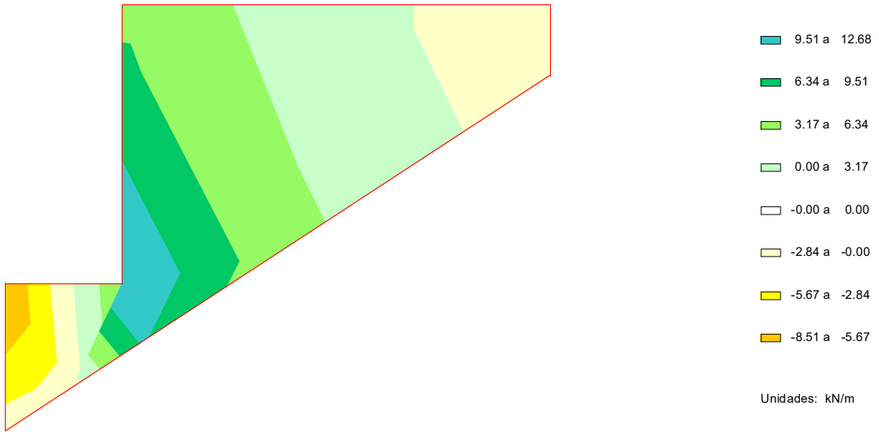
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal mínimo

Aleta 2



9.51 a 12.68
6.34 a 9.51
3.17 a 6.34
0.00 a 3.17
-0.00 a 0.00
-2.84 a -0.00
-5.67 a -2.84
-8.51 a -5.67

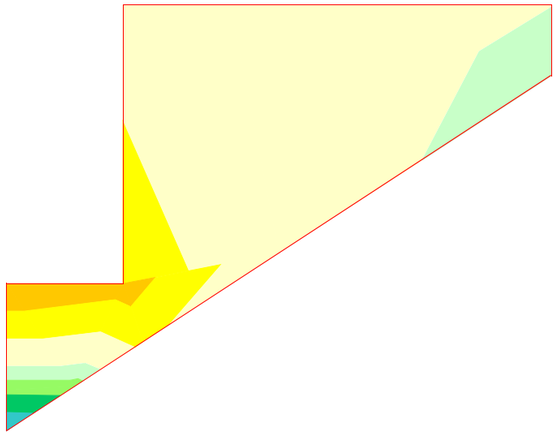
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

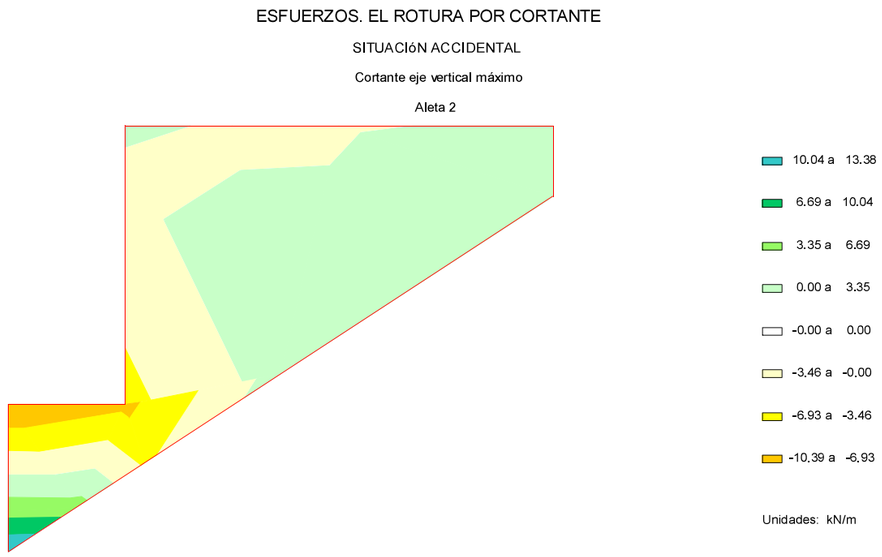
Cortante eje vertical mínimo

Aleta 2

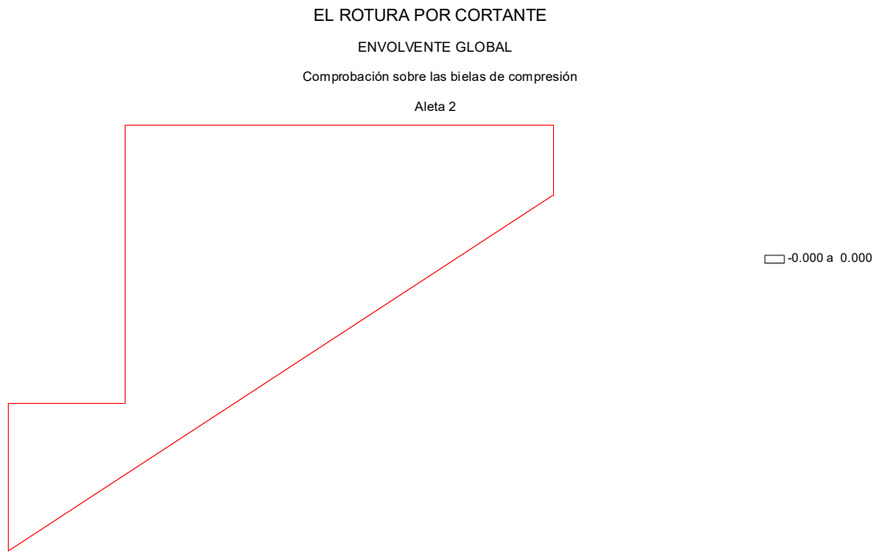


8.12 a 10.82
5.41 a 8.12
2.71 a 5.41
0.00 a 2.71
-0.00 a 0.00
-5.52 a -0.00
-11.04 a -5.52
-16.56 a -11.04

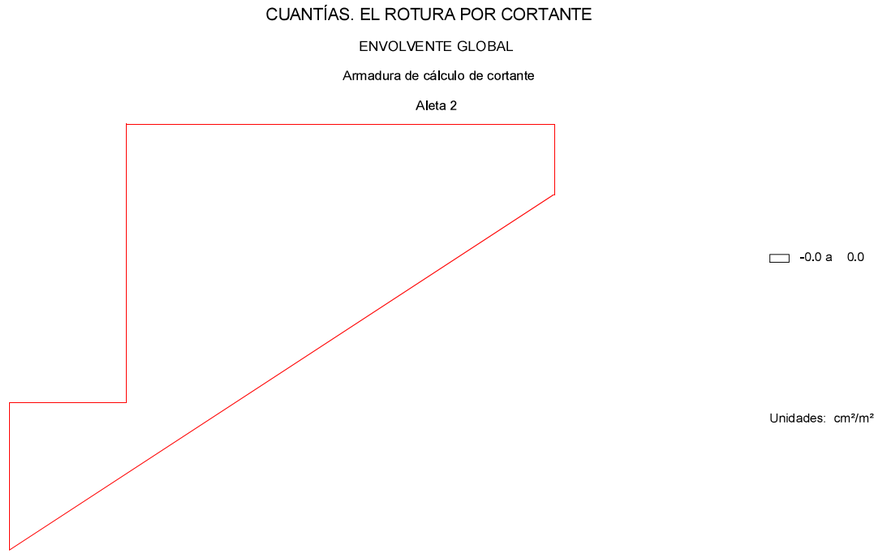
Unidades: kN/m

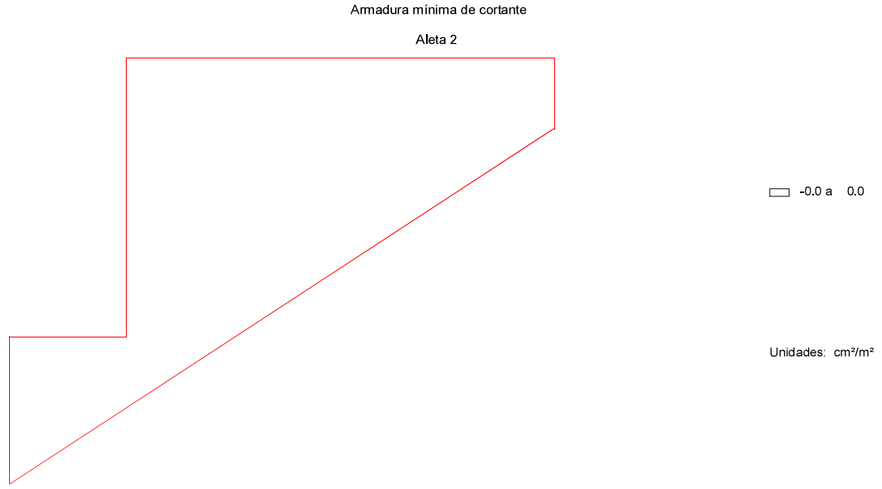


6.8.5.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



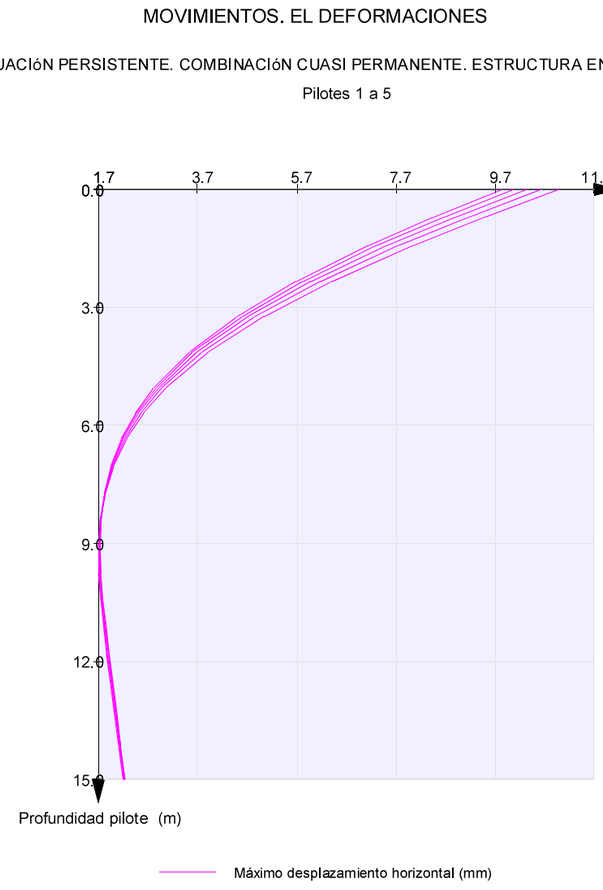
6.8.5.3. *Armaduras de cortante*

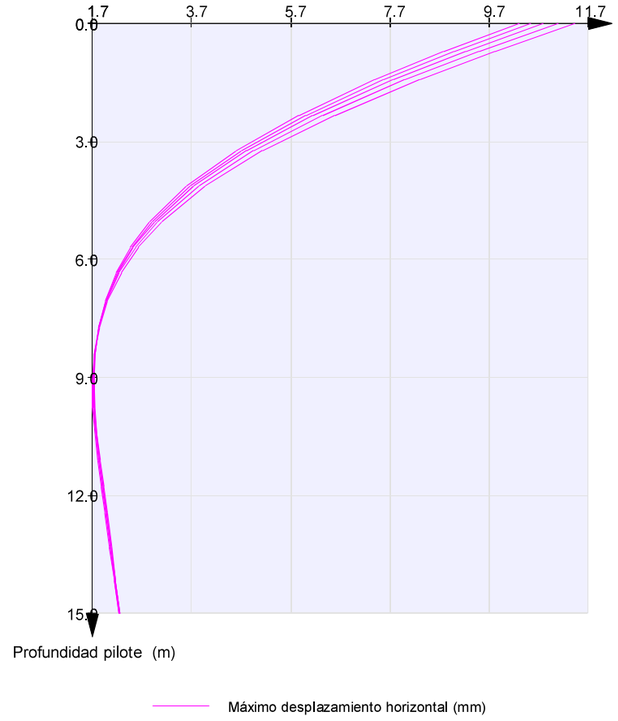




6.9. *Estado Límite de Deformaciones*

6.9.1. **Pilotes**

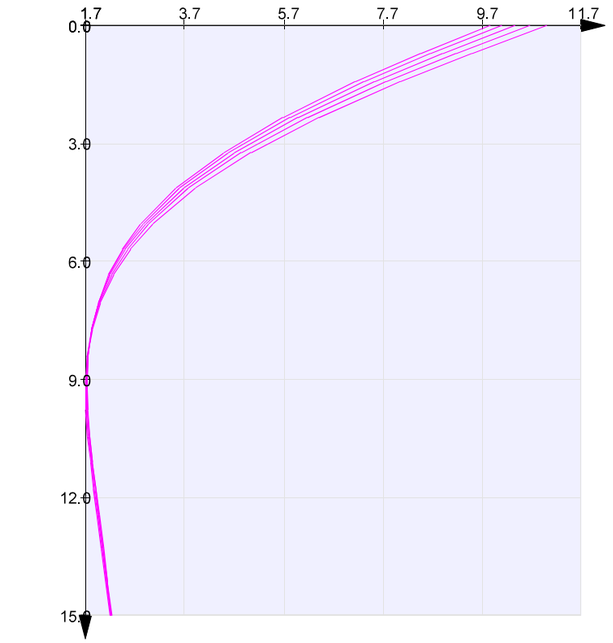




MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN FRECUENTE. ESTRUCTURA EN SERVICIO

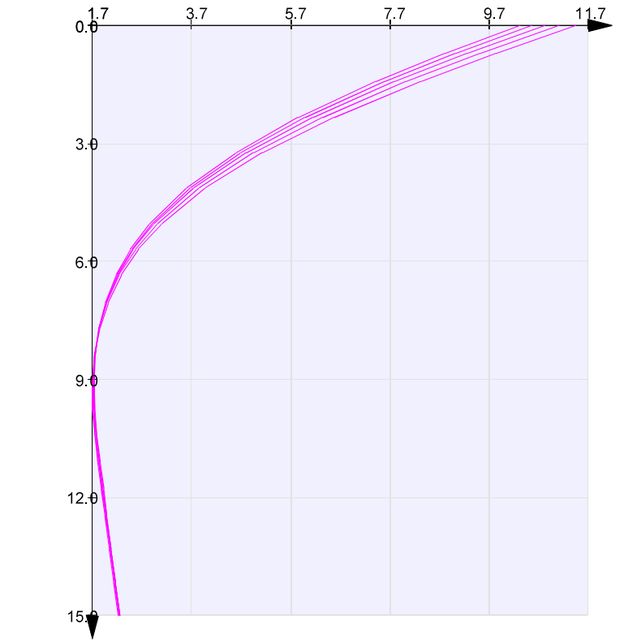
Pilotes 1 a 5



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN FRECUENTE. A TIEMPO INFINITO

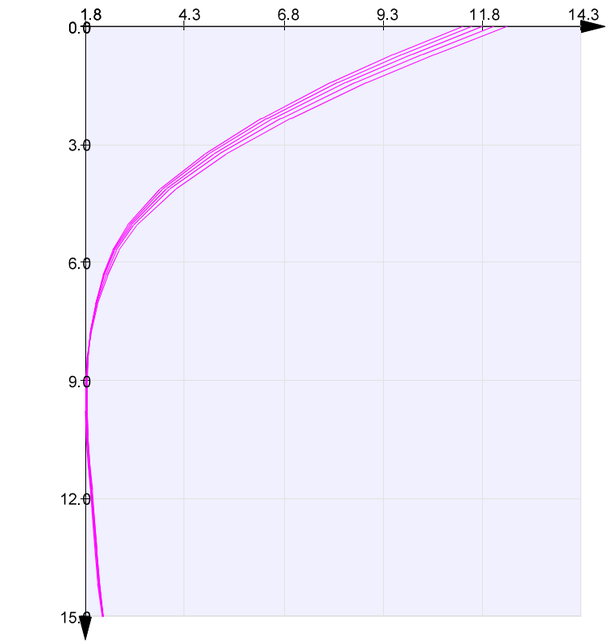
Pilotes 1 a 5



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN CARACTERíSTICA. ESTRUCTURA EN SERVICIO

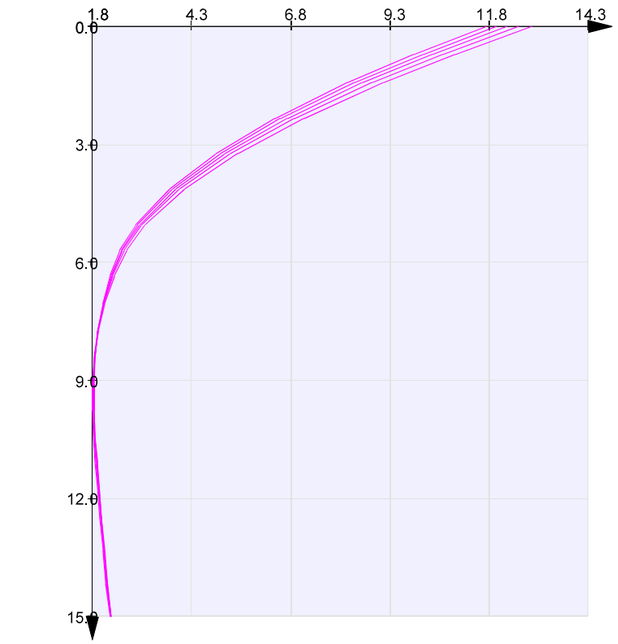
Pilotes 1 a 5



MOVIMIENTOS. EL DEFORMACIONES

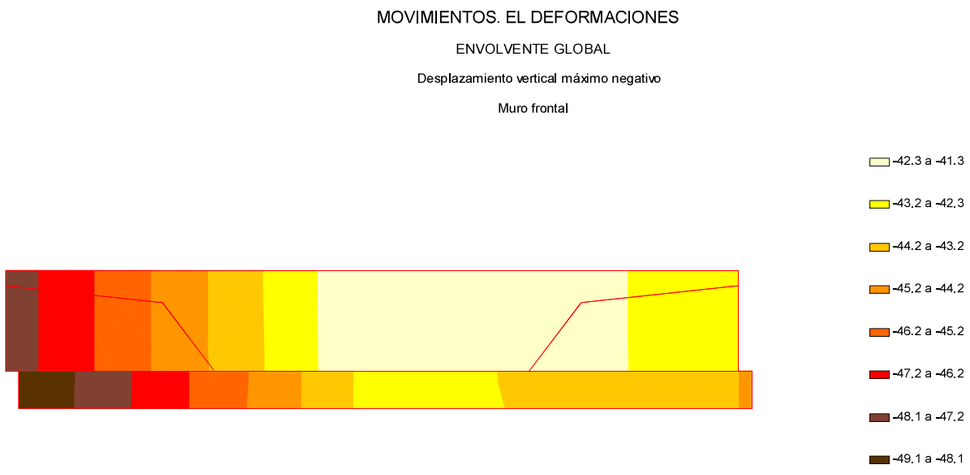
SITUACIóN PERSISTENTE. COMBINACIóN CARACTERíSTICA. A TIEMPO INFINITO

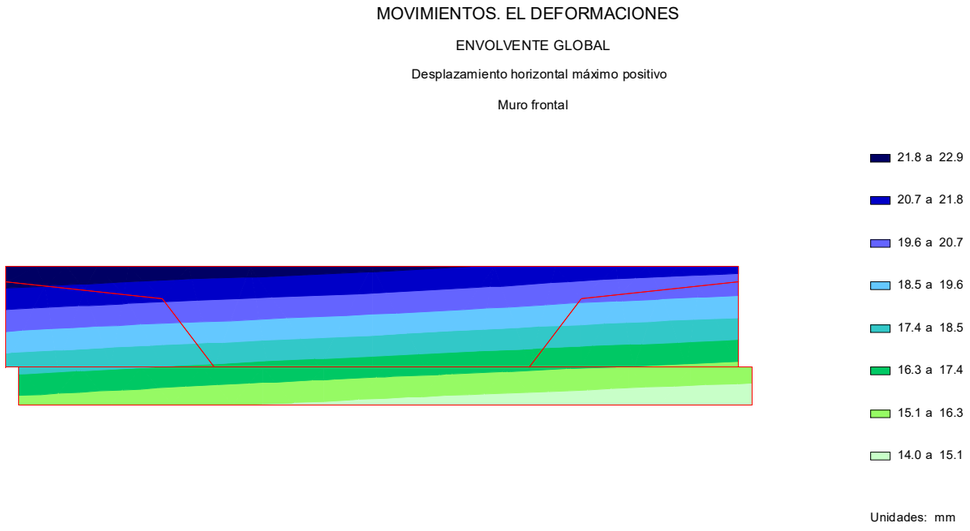
Pilotes 1 a 5



6.9.2. **Muro frontal**

6.9.2.1. *Deformaciones*





6.9.2.2. Cálculo de E.L. de deformaciones

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	18.9 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	38.3 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	19.7 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	40.3 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	18.9 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	43.5 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	19.7 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	45.6 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

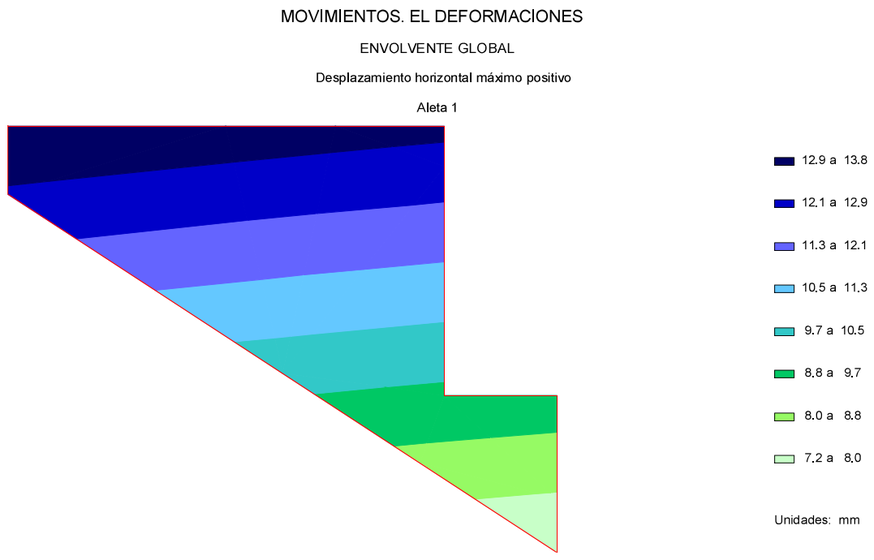
Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	22.1 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	45.7 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	22.9 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	47.7 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

6.9.3. Aleta 1



6.9.4. Aleta 2



7. Análisis y dimensionamiento de los aparatos de apoyo y de la junta

7.1. *Verificaciones en los neoprenos*

Verificaciones a comprobar :

V1 : Deformación máxima de cizalla (5.3.3.3 EN-1337-3)
V2 : Deformación de diseño máxima (5.3.3 EN-1337-3)
V3 : Tensión en placas de refuerzo (5.3.3.5 / 5.3.3 EN-1337-3)
V4 : Estabilidad relativa a la rotación (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V5 : Estabilidad relativa a la torsión (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V6 : Estabilidad relativa al deslizamiento (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V7 : Compresión mínima (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)

Resumen de verificaciones por apoyos :

C. : Cumple la verificación
No pueden definirse neoprenos circulares
N.C. : No cumple la verificación

Eje	Fila	Nº	Neopreno	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Verificaciones por apoyos :

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 2

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.060	<= 1.000	Cumple	
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.059	<= 1.000	Cumple	
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.059	<= 1.000	Cumple	
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.060	<= 1.000	Cumple	

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	2.115	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.241	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.068	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.584	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	1.9	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	1.9	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.4	>=	0.2	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	13.51	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	14.36	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	14.35	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	13.51	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	13.50	<=	424.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	13.23	<=	502.33	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	13.23	<=	502.32	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	13.50	<=	424.25	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	13.51	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	14.36	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	14.35	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	13.51	>=	3.00	Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 3

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.084	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.082	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.082	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.084	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	2.598	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.715	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.543	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.918	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.1	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.2	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.1	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.7	>=	0.2	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.7	>=	0.2	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	16.98	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	18.05	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	18.05	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	16.99	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	18.81	<=	468.70	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	18.54	<=	569.04	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	18.54	<=	569.02	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	18.81	<=	468.71	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	16.98	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	18.05	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	18.05	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	16.99	>=	3.00	Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 4

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.846	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.845	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.845	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.846	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.494	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.117	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.168	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	2.897	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	3.2	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	3.1	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	3.1	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	3.2	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.2	>=	0.7	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.9	>=	0.7	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.5	>=	0.6	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.2	>=	0.7	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	26.05	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	25.60	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	25.38	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	26.05	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	186.32	<=	426.05	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	186.06	<=	559.58	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	186.06	<=	559.56	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	186.31	<=	426.08	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	19.59	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	20.76	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	20.15	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	19.45	>=	3.00	Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 5

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.969	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.967	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.967	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.969	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.138	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	3.990	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.653	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	3.027	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	3.1	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	3.3	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	3.3	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	3.1	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.0	>=	0.8	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	3.0	>=	0.8	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	3.1	>=	0.8	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.0	>=	0.8	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	25.81	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	27.36	<	46.49	Cumple

Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	26.89	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	25.81	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	214.00	<=	399.48	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	213.60	<=	576.40	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	213.60	<=	576.38	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	214.00	<=	399.51	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	19.19	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	22.39	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	20.64	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	18.33	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 2

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.057	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.056	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.056	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.057	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.580	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.065	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.065	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.580	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	1.9	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	1.9	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.4	>=	0.2	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	8.71	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	11.97	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	11.97	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	8.71	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	12.90	<=	424.35	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	12.63	<=	502.45	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	12.63	<=	502.44	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	12.90	<=	424.35	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	8.71	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	11.97	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	11.97	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	8.71	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 3

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.219	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.218	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.218	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.219	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.967	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.487	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.647	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	2.068	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.7	>=	0.2	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.3	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.3	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.7	>=	0.2	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	11.64	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	15.07	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	15.07	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	11.58	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	49.23	<=	466.12	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	48.97	<=	557.26	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	48.96	<=	557.26	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	49.21	<=	466.19	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	11.37	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	15.04	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	14.94	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	11.30	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 4

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.265	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.264	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.264	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.265	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	2.007	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.322	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.880	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	2.117	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.5	>=	0.4	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.5	>=	0.4	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.5	>=	0.4	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.5	>=	0.4	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	12.86	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	16.09	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	16.03	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	12.80	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	59.65	<=	450.33	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	59.30	<=	569.34	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	59.29	<=	569.34	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	59.64	<=	450.40	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	11.53	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	15.12	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	15.00	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	11.32	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 5

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	0.356	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	0.354	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	0.354	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	0.356	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.918	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.429	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	3.206	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	2.220	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.1	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	1.4	>=	0.5	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	2.6	>=	0.5	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	2.6	>=	0.5	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	1.4	>=	0.5	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	12.39	<	46.49	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	17.08	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	16.84	<	46.49	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	12.34	<	46.49	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	78.29	<=	418.76	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	79.55	<=	581.80	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	79.54	<=	581.80	Cumple

Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	80.00	<=		430.72	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

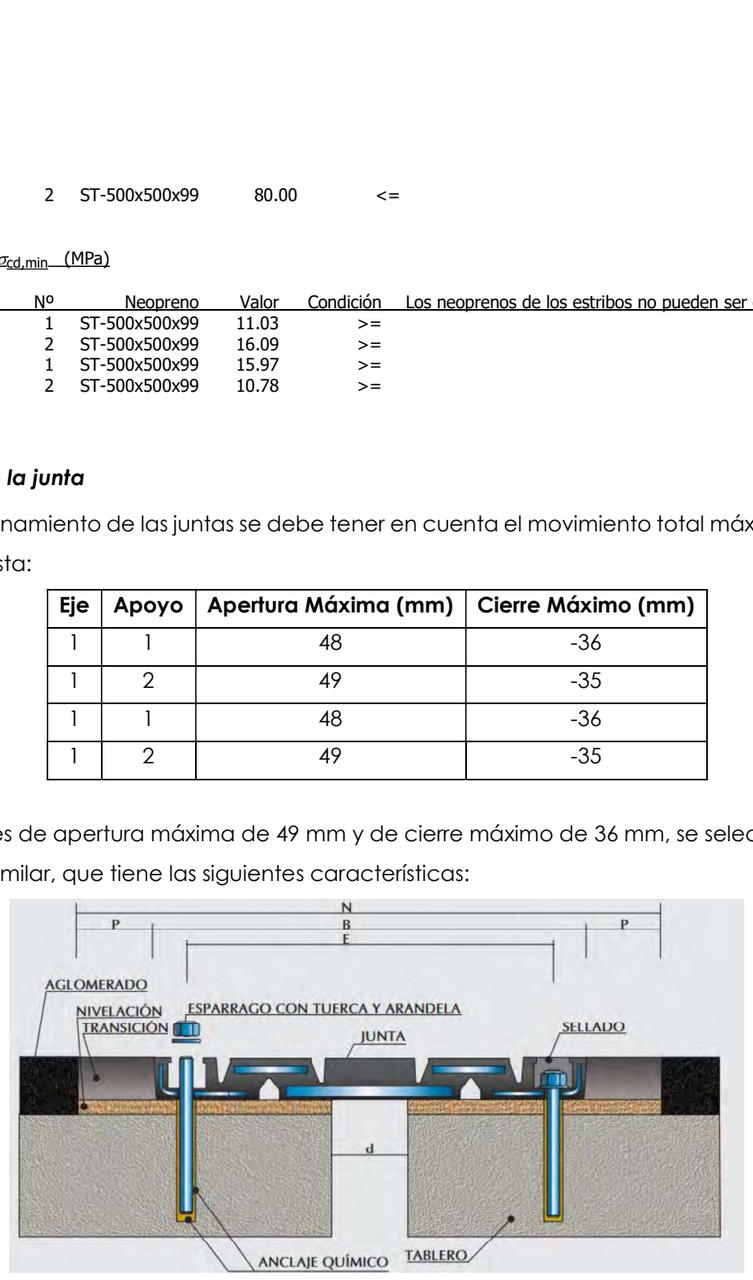
Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x99	11.03	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x99	16.09	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x99	15.97	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x99	10.78	>=	3.00	Cumple

7.2. *Diseño de la junta*

Para el dimensionamiento de las juntas se debe tener en cuenta el movimiento total máximo de apertura y de cierre de esta:

Eje	Apoyo	Apertura Máxima (mm)	Cierre Máximo (mm)
1	1	48	-36
1	2	49	-35
1	1	48	-36
1	2	49	-35

Para unos valores de apertura máxima de 49 mm y de cierre máximo de 36 mm, se selecciona una junta tipo JNA-100 o similar, que tiene las siguientes características:



Modelo de Junta	Movimiento Admitido	Cotas (mm)															
		A	B	C	D	d a temperatura media	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	
JNA-100	100 mm	54	590	578	232	94	498	152	305	62	22	54	1829	11	790	100	Variable
JNA-130	130 mm	59	580	578	280	102	497	152	305	47	21	47	1829	23	780	100	Variable
JNA-160	160 mm	75	724	711	285	110	618	152	305	66	25	61	1829	14	924	100	Variable
JNA-230	230 mm	93	890	880	380	145	787	152	305	75	25	57	1829	13	1140	125	Variable
JNA-330	330 mm	127	1195	1186	510	200	1080	152	305	83	32	70	1220	15,5	1495	150	Variable

APÈNDIX 5: PONT 5

APÈNDIX 5. PONT 5

1. Introducción

Se redacta el presente apéndice de cálculos estructurales con objeto de realizar el diseño, análisis y dimensionamiento estructural del ***PONT 5***, dentro del proyecto de urbanización del sector Pla de Ponent de Gavà.

Se han realizado los cálculos según la normativa vigente y las bases de cálculo expuestas en el AN8. ESTRUCTURES.

2. Descripción de la estructura

La solución adoptada consiste en un puente de un único vano de 38.00 m de longitud de planta recta formado por una losa de hormigón postesado de canto constante, siendo éste de 2.15 metros. El ancho del tablero es de 14.00 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado.

La subestructura está formada por estribos cerrados cimentados mediante cimentación directa. Los estribos disponen de muros en vuelta para recoger el terraplén.

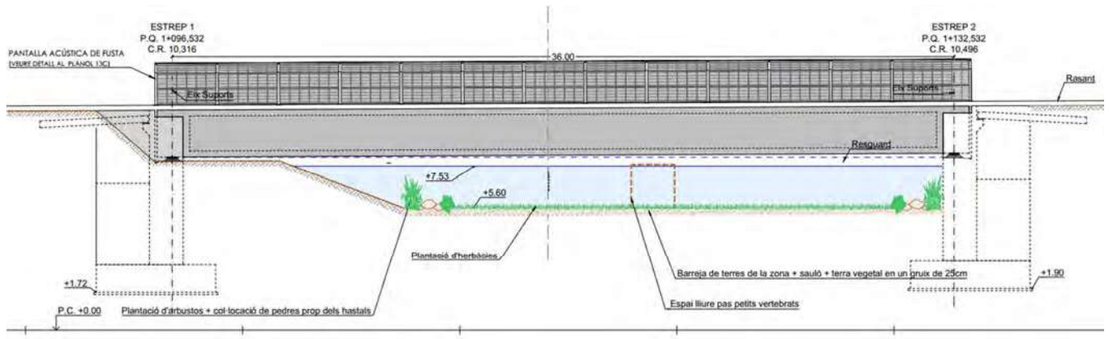


Imagen 1.- Alzado longitudinal

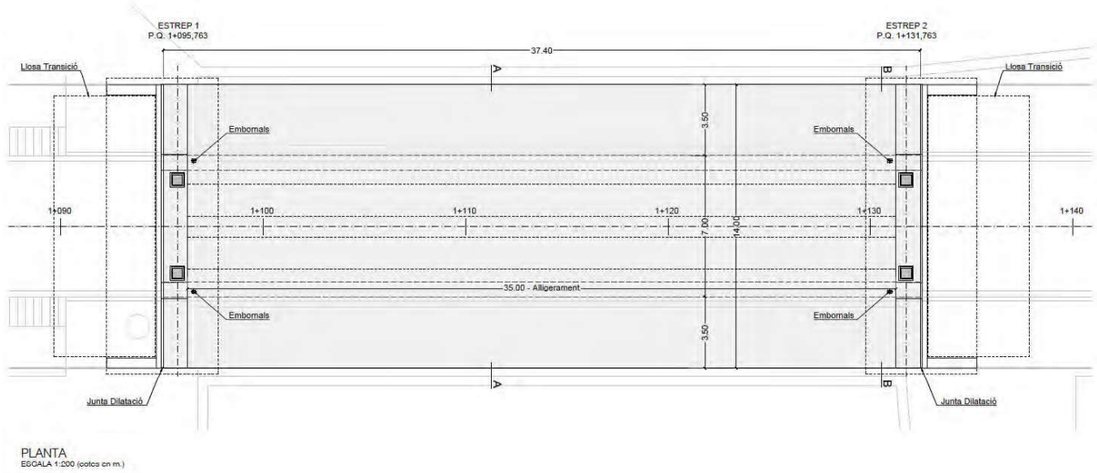


Imagen 2.- Planta

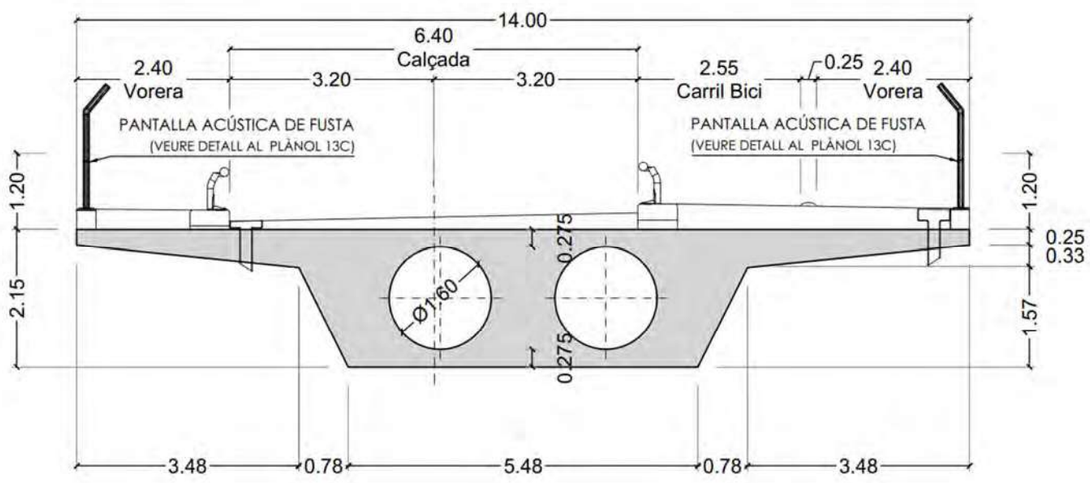


Imagen 3.- Sección transversal

3. Bases de cálculo

En este apartado se detallan las bases de cálculo específicas correspondientes a la estructura analizada empleadas en la realización del proyecto estructural. Las bases de cálculo generales se indican en el Anejo Nº8, donde se encuentran descritas todas las consideraciones necesarias tenidas en cuenta en función de la normativa, la actuación a realizar, la tipología estructural, los materiales y el resto de las condiciones de contorno necesarias para la realización de los cálculos.

3.1. *Materiales*

Los materiales empleados en el diseño y dimensionamiento de la estructura se presentan en el cuadro de materiales de los planos del proyecto y que se muestra a continuación.

CUADRO DE MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN T-R / C / TM / A (3) (6)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm²	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL mm. (4)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	CONTENIDO MIN. CEMENTO kg/m³
HORMIGÓN IN-SITU (3)	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (2)	HL-150/B/20	-	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	-	-	-	150
	CIMENTACIONES	HA-30/B/20/XC2+XA1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	60	0.50	325
	ESTRIBOS	HA-30/B/20/XS1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	40	0.50	300
	LOSA ALIGERADA	HP-35/F/12/XS1	$f_{ck} \geq 35$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	40	0.45	300
ACERO PASIVO (5)	TODOS ELEMENTOS	B 500 S	$f_{yk} \geq 500$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
ACERO ACTIVO	TODOS ELEMENTOS	Y 1860 S7	$f_{max} \geq 1860$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
A. NEOPRENOS	TODOS ELEMENTOS	S-235	$f_{yk} \geq 235$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
EJECUCIÓN	SEGÚN IAP-11, EUROCÓDIGOS Y CÓDIGO ESTRUCTURAL			NIVEL DE CONTROL / CLASE DE EJECUCIÓN (7)	$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_{G^*} = 1.35$ $\gamma_s = 1.50$	-	-	-
				INTENSO / CLASE 3 o 4	$\gamma_s = 1.00$			

(1) - LOS COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE MAYORACIÓN DE ACCIONES REFERIDAS AL CUADRO SON LOS CORRESPONDIENTES A EL EFECTO DESFAVORABLE DE CADA ACCIÓN.
- EL VALOR DEL COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD DE LAS ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE SERÁ G* = 1 PARA PRETENSADO, 1,35 PARA ACCIONES GEOLÓGICAS Y 1,5 PARA ACCIONES DEL TERRENO.
(2) - DEFINIDO SEGÚN ANEJO 10 - HORMIGONES DE LIMPIEZA DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL
(3) - VER CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL PPTP RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE SUPERFLUIDIFICANTES Y LA POSIBLE MODIFICACIÓN DE LAS CONSISTENCIAS ESTABLECIDAS EN EL CUADRO.
(4) - LOS RECUBRIMIENTOS INDICADOS CORRESPONDEN A LA CLASE DE EXPOSICIÓN DEFINIDA EN LA DESIGNACIÓN DEL HORMIGÓN. PARA AMBIENTES XS1 Y XA1, SE EMPLEARÁN CEMENTOS CEM II/B-S, B-P.
(5) - ACERO PASIVO B 500 S / B 500 SD SEGÚN TABLA 34.2.a DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL
(6) - SE DEBERÁN SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DEFINIDAS EN EL ANEJO 6 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL
(7) - SEGÚN EL ARTICULO 14.3 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL

Imagen 4.- Cuadro de características técnicas de los materiales

3.2. *Acciones e hipótesis de carga*

Las acciones e hipótesis de carga son las recogidas en la normativa de aplicación, quedan descritas en el Anejo Nº8.

3.3. *Condiciones de cimentación*

Se ha considerado un terreno de cimentación conforme al descrito en el anejo geotécnico. A continuación, se indican los sondeos realizados en el ámbito de la estructura.

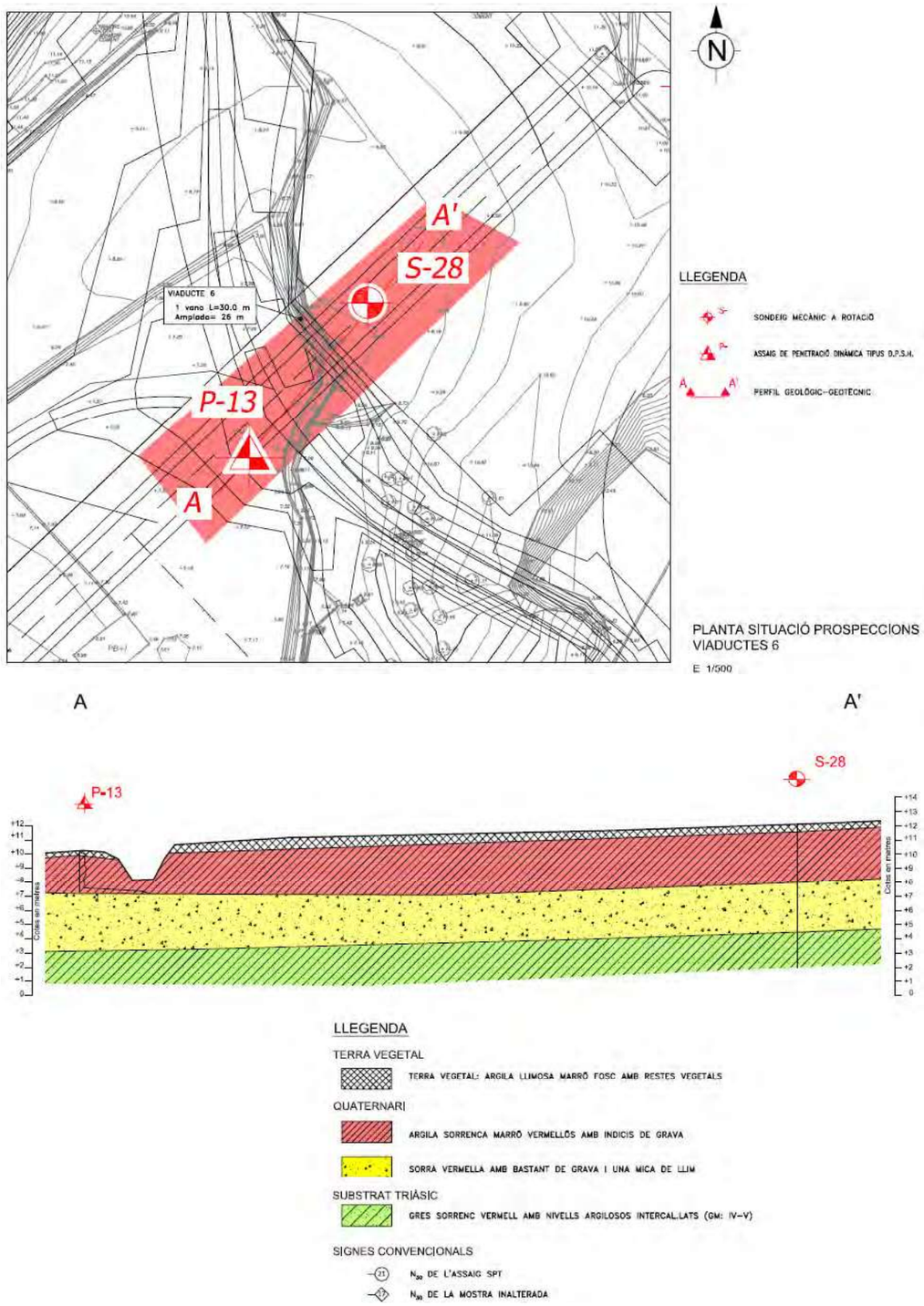


Imagen 5.- Planta de ensayos geotécnicos y perfil

3.4. *Análisis estructural*

El análisis de las estructuras objeto de este apéndice de cálculo se ha abordado mediante la técnica de la discretización y resolución de modelos de emparrillado plano y espacial, y de elementos finitos. La naturaleza y la geometría de las estructuras analizadas permiten que este enfoque se aproxime con gran exactitud al comportamiento real.

El objetivo último de este análisis es la evaluación de los esfuerzos producidos por las cargas actuantes en la estructura considerando las distintas hipótesis de combinación, para posteriormente realizar las comprobaciones requeridas por la normativa.

El comportamiento de todos los elementos ha sido considerado elástico y lineal.

3.5. *Software empleado*

El paquete de software empleado para la realización de los cálculos estructurales es *CivilEstudio*, empleándose el módulo "Puente de hormigón. Una fase" de *CivileStudio (versión 39.83)*, Se han empleado hojas de cálculo de elaboración propia para cálculos secundarios.

4. Modelo global de la estructura

4.1. *Definición del puente*

4.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

4.1.2. Geometría

4.1.2.1. *Vanos*

Puente de 1 vanos.

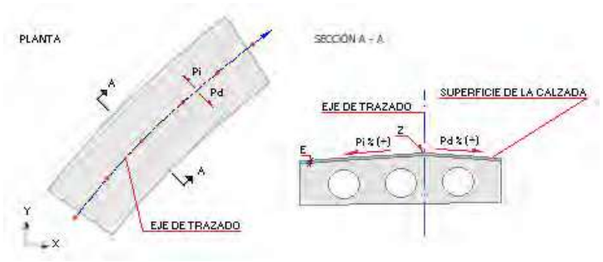
El estribo inicial es un estribo cerrado.
El estribo final es un estribo cerrado.

Elemento	Clase	Tipo
Estribo 1	Estribo cerrado	Estribo cerrado con cimentación superficial
Estribo 2	Estribo cerrado	Estribo cerrado con cimentación superficial
Tablero	Tablero sección losa	Hormigón postesado

Instantes a considerar en el cálculo de las pilas y estribos :
- Fase 2 : Situación de servicio.
- Fase 3 : Tiempo infinito.

En el caso de los estribos flotantes, sólo se considerará la situación de servicio.

4.1.2.2. *Superficie de calzada y pavimento*



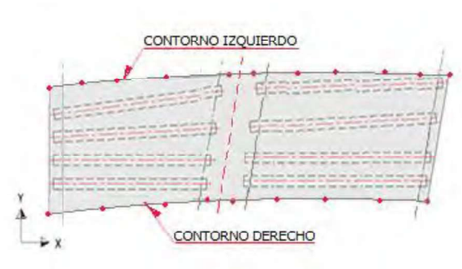
Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572209.170	4059660.970	100.000	0.0	0.0
2	-2572208.610	4059706.820	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

4.1.2.3. *Losa*

Planta



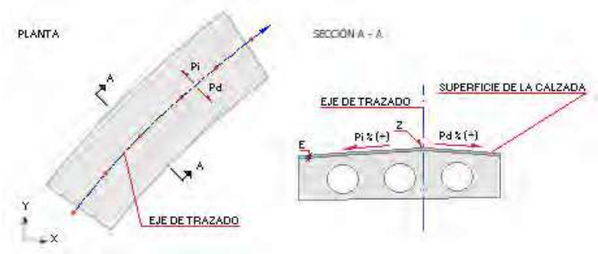
Contorno izquierdo:

Punto	X (m)	Y (m)
1	-2572216.169	4059661.055
2	-2572215.609	4059706.905

Contorno derecho:

Punto	X (m)	Y (m)
1	-2572202.171	4059660.885
2	-2572201.611	4059706.735

Superficie de calzada y pavimento

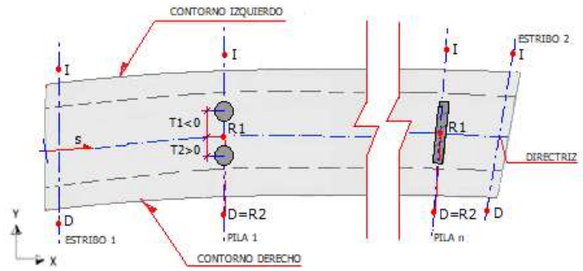


Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572209.170	4059660.970	100.000	0.0	0.0
2	-2572208.610	4059706.820	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

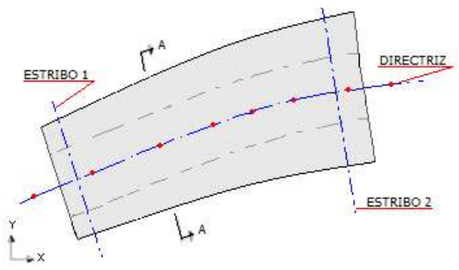
4.1.2.4. *Ejes de pilas y estribos*



Coordenadas en planta de los ejes de pilas y estribos :

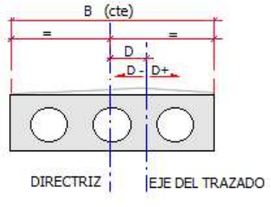
	Punto derecho		Punto izquierdo	
Eje	X_D (m)	Y_D (m)	X_I (m)	Y_I (m)
Estribo 1	-2572199.830	4059664.370	-2572217.260	4059664.560
Estribo 2	-2572199.390	4059700.373	-2572216.820	4059700.553

4.1.2.5. *Directriz*



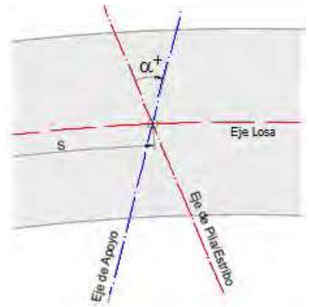
Directriz definida a partir del eje de trazado.

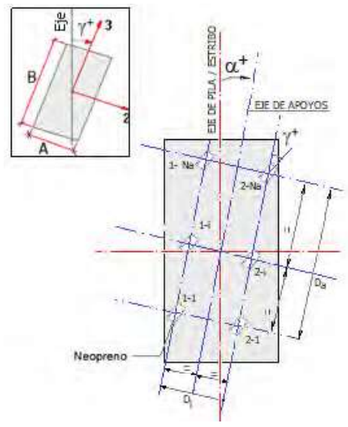
SECCIÓN A - A



D : 0.000 m

4.1.2.6. *Apoyos*



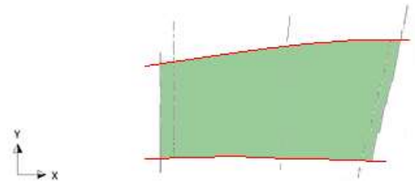


Eje de apoyos	s (m)	α (g)	Nº de filas
Estribo 1	0.750	0.000	1
Estribo 2	36.750	0.000	1

Eje de apoyos	N_a	D_i (m)	D_a (m)	γ (g)
Estribo 1	2		4.000	0.000
Estribo 2	2		4.000	0.000

4.1.2.7. *Zona vial*

Zona vial coincidente con los contornos.





4.1.3. Superficie del terreno

Terreno definido por una cota constante.
Cota : 96.000 m

4.1.4. Materiales

4.1.4.1. *Hormigones estructurales*

Hormigón Tablero: C35/45
Hormigón Estribo 1. Alzado: C30/37
Hormigón Estribo 1. Zapata: C30/37
Hormigón Estribo 2. Alzado: C30/37
Hormigón Estribo 2. Zapata: C30/37

Descripción de los hormigones estructurales:

Denominación: C35/45

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	35.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	43.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.2	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-3.2	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	34077.1	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	35781.0	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	2.5	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00

Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

4.1.4.2. *Hormigones no estructurales*

Hormigón Estribo 1. Capa de nivelación: C10
Hormigón Estribo 2. Capa de nivelación: C10

Descripción de los hormigones no estructurales:

Denominación: C10
Resistencia característica a compresión, f_{ck} : 10.0 MPa

4.1.4.3. *Aceros pasivos*

Acero de la armadura pasiva Tablero: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Alzado: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Zapata: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Alzado: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Zapata: B-500-S

Descripción de los aceros pasivos:

Denominación: B-500-S
Límite elástico característico, f_{yk} : 500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s : 550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s : 200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.01000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

4.1.4.4. *Aceros activos de postesado*

Acero de la armadura activa del postesado Tablero: Y 1860 C

Descripción de los aceros activos de postesado:

Denominación: Y 1860 C
Límite elástico característico, $f_{p0,1k}$: 1670 MPa
Tensión unitaria de rotura, f_{pk} : 1860 MPa
Módulo de deformación longitudinal, E_p : 195000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.02000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.02000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

Parámetros de relajación :
Parámetro de relajación, a : 0.660000
Parámetro de relajación, b : 9.090000
Relajación a 1000 horas después del tesado, ρ_{1000} : 2.50000 %

$$\rho = a\ \rho_{1000}\ e^{b\mu}\ \left(\frac{t}{1000}\right)^{0,75(1-\mu)}\ 10^{-3}$$

ρ : relajación del acero a longitud constante (%)
μ : proporción de la tensión de trabajo respecto a la tensión unitaria máxima
t : tiempo después del tesado (horas)

4.1.4.5. *Fisuración*

Elemento	Clase de exposición	Anchura de fisura admisible (mm)
Tablero. Análisis longitudinal	XS1	0.00
Tablero. Análisis transversal	XS1	0.20
Estribo 1. Alzado	XS1	0.20
Estribo 1. Zapata	XA1	0.20
Estribo 2. Alzado	XS1	0.20
Estribo 2. Zapata	XA1	0.20

4.1.5. Acciones

4.1.5.1. *Acciones permanentes*

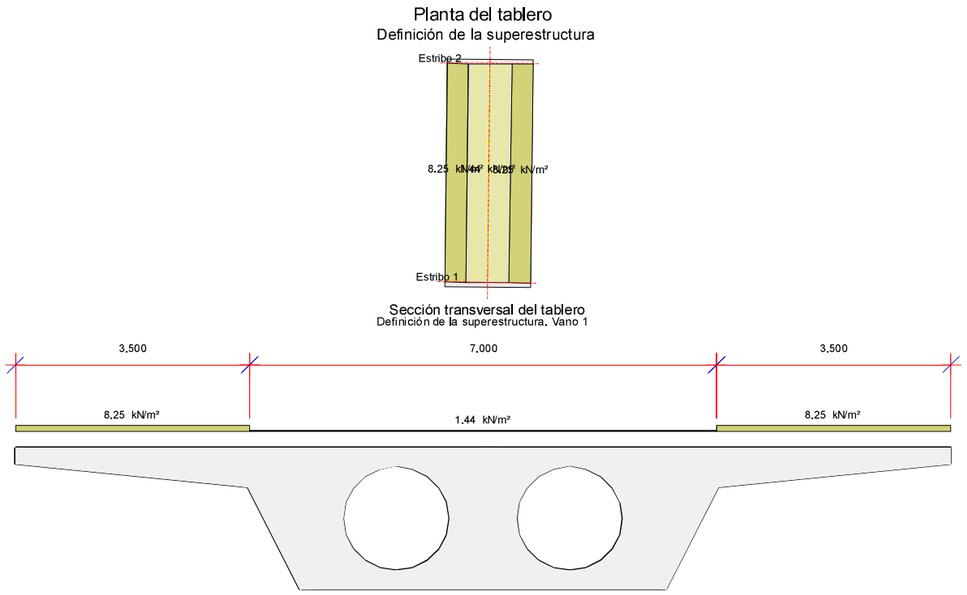
Acciones permanentes sobre el estribo 1

Terreno :
Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

Acciones permanentes sobre el estribo 2

Terreno :
Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

Superestructura



Se consideran 2 hipótesis de carga superficial:

Valor mínimo : $Q_{min} = Q$
Valor máximo : $Q_{max} = Q \cdot (1 + Incremento/100)$

Superestructura en borde izquierdo:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m^2)	Incremento (%)
1	3.500	8.25	0.0

Superestructura en borde derecho:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m^2)	Incremento (%)
1	3.500	8.25	0.0

Pavimento:

Peso del pavimento : 1.44 kN/m^2
Incremento de carga del pavimento : 50.0 %

Descenso de apoyos

No se ha definido.

Reología

Humedad relativa : 75.0 %

Rozamiento en apoyos deslizantes

Coeficiente de rozamiento : 0.000
Ubicación del punto fijo : 0.000 m

4.1.5.2. *Acciones variables*

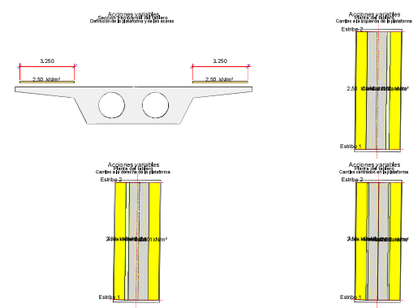
Acciones variables sobre el estribo 1

No están definidas.

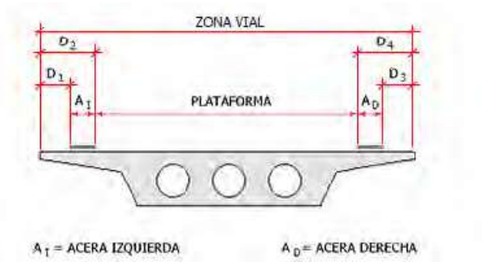
Acciones variables sobre el estribo 2

No están definidas.

Sobrecargas de uso



- Definición de la zona vial :



Distancia D_1 : 0.250 m
Distancia D_2 : 3.500 m
Distancia D_3 : 0.250 m
Distancia D_4 : 3.500 m

Tráfico sobre zona peatonal:

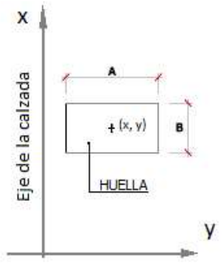
- Sobrecargas repartidas (valor reducido) :
Zona peatonal izquierda : 2.50 kN/m^2
Zona peatonal derecha : 2.50 kN/m^2

Tráfico sobre plataforma:

- Ancho de los carriles :

Punto	Ancho de plataforma (m)	Ancho de carril (m)
1	0.000	0.000
2	3.000	3.000
3	5.399	3.000
4	5.400	2.700
5	6.000	3.000
6	1000.000	3.000

- Definición de las ruedas del vehículo pesado :



Rueda	X (m)	Y (m)
1	0.000	-1.000
2	0.000	1.000
3	1.200	-1.000
4	1.200	1.000

- Huellas de las ruedas del vehículo pesado :

Anchura, A : 0.400 m
Longitud, B : 0.400 m

- Valores característicos de las cargas :

Situación	Carga por rueda (kN)	Sobrecarga repartida (kN/m2)
Carril número 1	150.00	9.00
Carril número 2	100.00	2.50
Carril número 3	50.00	2.50
Resto de carriles	0.00	2.50
Área remanente	0.00	2.50

Modelo de cargas LM2:

Rueda	Y (m)	Carga por rueda (kN)
1	-1.000	200.00
2	1.000	200.00

Anchura, A : 0.600 m
Longitud, B : 0.350 m

Coeficiente de amplificación dinámica : 1

Acciones horizontales

Altura de aplicación de la fuerza centrífuga : 0.000 m
Altura de aplicación de la fuerza frenado : 0.000 m

La altura se mide a partir de la superficie de la calzada.

Coeficientes de excentricidad

s_1: distancia del inicio del tramo al origen del puente
s_2: distancia del final del tramo al origen del puente
c1: valor del coeficiente en el inicio del tramo
c_2: valor del coeficiente al final del tramo
Los valores se interpolan linalmente entre los extremos de cada tramo

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión negativa

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión positiva

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante negativo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.100	1.100

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante positivo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.100	1.100

Viento

Acción del viento

Velocidad básica del viento : 29.0 m/s

Combinaciones de viento :

$VI_SS_1 = 1.0 \cdot VI_SS_L + 0.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$
$VI_SS_2 = 0.0 \cdot VI_SS_L + 1.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$

$VI_CS_1 = 1.0 \cdot VI_CS_L + 0.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$
$VI_CS_2 = 0.0 \cdot VI_CS_L + 1.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$

Tipos de combinaciones consideradas de viento:

VI_SS_1: Combinación nº1 de viento sin sobrecarga
VI_SS_2: Combinación nº2 de viento sin sobrecarga
VI_CS_1: Combinación nº1 de viento con sobrecarga
VI_CS_2: Combinación nº2 de viento con sobrecarga

VI_SSL, VI_SST, VI_SS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical
VI_CSL, VI_CST, VI_CS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Temperatura sobre el tablero

Temperatura en el momento de finalización de la estructura :

Mínimo valor de la temperatura : 0.0 ºC
Máximo valor de la temperatura : 40.0 ºC
Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura : 20.0 ºC

Temperatura en el momento de la disposición de las juntas : 20.0 ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior : 15.0 ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior : 15.0 ºC

Combinaciones de temperatura :

TE_1 : Combinación 1
TE_2 : Combinación 2
ΔTU : Aumento de temperatura uniforme
GT : Gradiente térmico

$TE_1 = 1.4 \cdot \Delta TU + 0.8 \cdot GT$
$TE_2 = 0.8 \cdot \Delta TU + 1.4 \cdot GT$

Gradiente térmico:

Incremento de la temperatura exterior respecto a la interior : 0.0 ºC
Incremento de la temperatura interior respecto a la exterior : 0.0 ºC

4.1.5.3. Acciones accidentales

Sismo

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR} : 0.392 m/s^2
Factor de importancia : 1.000

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ : : 5.00000 %
Valor mínimo del espectro reducido : 0.200

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L : 1.000
Sismo transversal, q_T : 1.000
Sismo vertical, q_V : 1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$

r : 1.000

Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.
Espectro según normativa.
Método de combinación modal : CQC (Complete Quadratic Combination).

Definición de la acción sísmica

Tipo de suelo : B
Aceleración sísmica, a_{gR} : 0.392 m/s^2
Factor de importancia : 1.000

Sismo longitudinal : Espectro de diseño
Sismo transversal : Espectro de diseño
Sismo vertical : Espectro de diseño

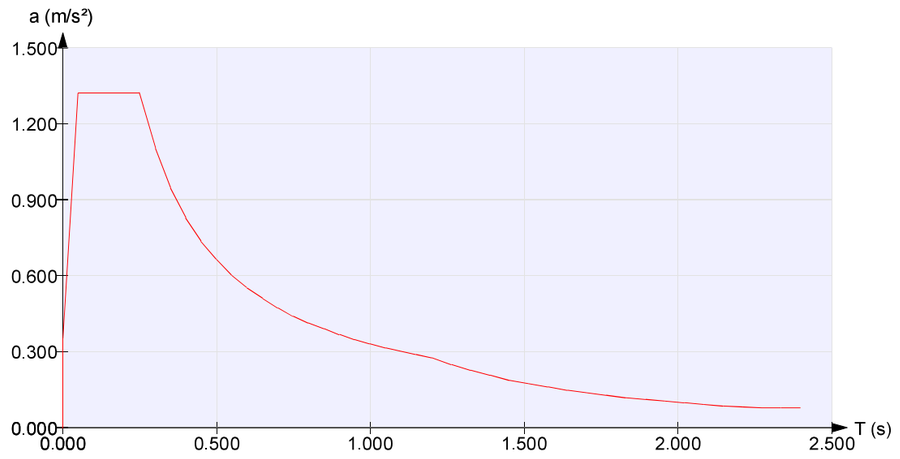
Tipo de espectro : Tipo 2 (ver 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Índice de amortiguamiento, ξ : 5.0 %
Valor mínimo del espectro reducido : 0.200

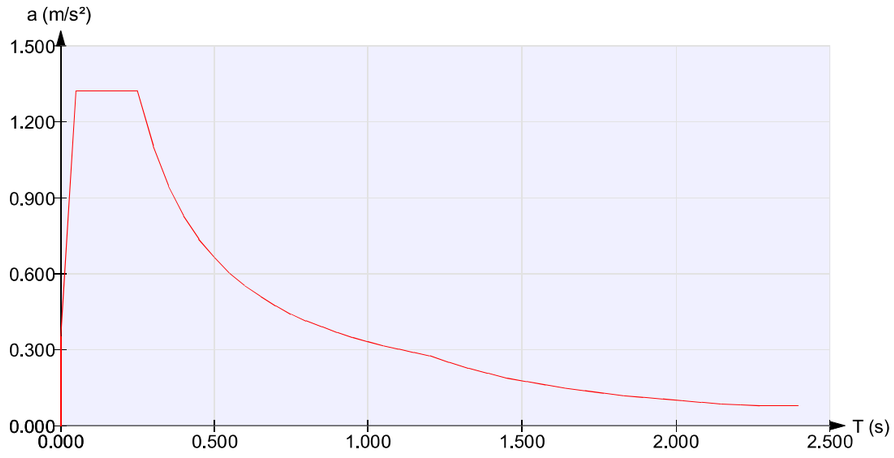
Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L : 1.000
Sismo transversal, q_T : 1.000
Sismo vertical, q_V : 1.000

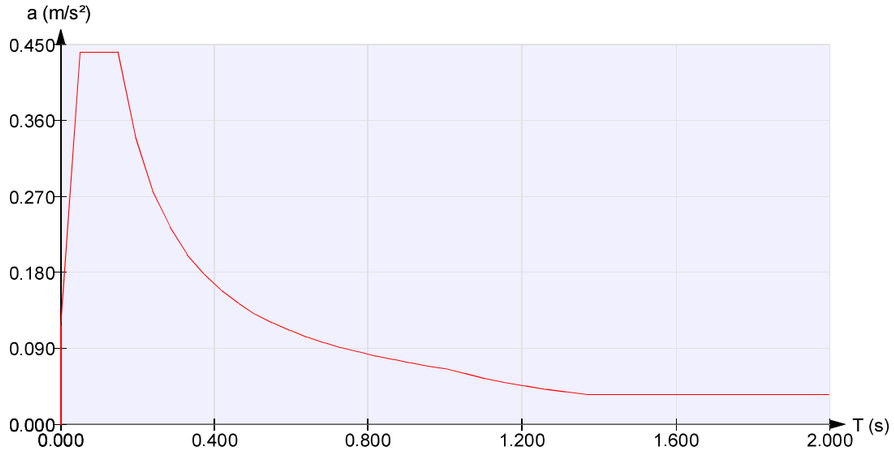
Espectro longitudinal :



Espectro transversal :



Espectro vertical :



Combinaciones de sismo :

Combinación 1:

1 1

$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

4.1.6. Seguridad

4.1.6.1. *Seguridad I*

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Superestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrostático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (Situación accidental)	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	0.00	0.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.40	0.40	0.00
Sobrecarga de uso interior	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Temperatura.	0.60	0.60	0.50
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrostático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico	1.00	1.00	1.00

ψ_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.000

4.1.6.2. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Hundimiento	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00
Deslizamiento	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vuelco	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	25	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	50	mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado	:	50	mm

Flechas relativas admisibles en los tableros (f)

Valor frecuente de la sobrecarga de uso. f < 1 / 1200.0

4.1.7. Armadura

4.1.7.1. *Recubrimientos geométricos*

Tablero	:	35	mm
Estribo 1. Alzado	:	35	mm
Estribo 1. Zapata	:	55	mm
Estribo 2. Alzado	:	35	mm
Estribo 2. Zapata	:	55	mm

4.1.8. Configuración. Tráfico. Pilas y estribos

Posiciones de los vehículos para el cálculo de las reacciones en pilas y estribos calculadas por el programa

El número máximo simultáneo de carriles cargados es el número de carriles del puente.

Número de posiciones sobre los ejes de pilas, n_L	:	3
Número de posiciones en el carril, n_T:	:	1

Ubicación de los carriles en la plataforma :
- Centrados

5. Análisis y dimensionamiento del tablero

5.1. *Definición del proyecto*

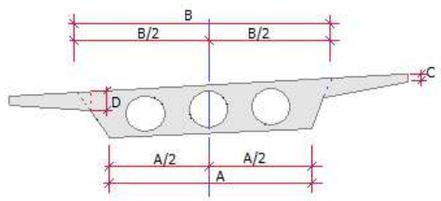
5.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

5.1.2. Geometría

5.1.2.1. *Forma de la sección*

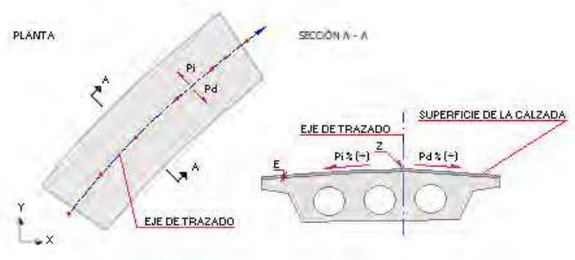
Losa con voladizos.



Ancho inferior de la losa, A	:	5.480	m
Ancho superior de la losa, B	:	7.635	m
Canto de los voladizos en su extremo, C	:	0.250	m
Canto de los voladizos en su unión a la sección, D	:	0.600	m

5.1.2.2. *Planta*

Superficie de calzada



Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572209.170	4059660.970	100.000	0.0	0.0
2	-2572208.610	4059706.820	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

Contornos del tablero

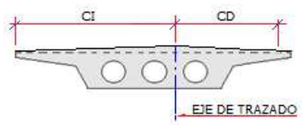


Distancia de extremos del tablero a ejes de estribos

L1 (Estribo 1)	:	0.750	m
L2 (Estribo 2)	:	0.750	m

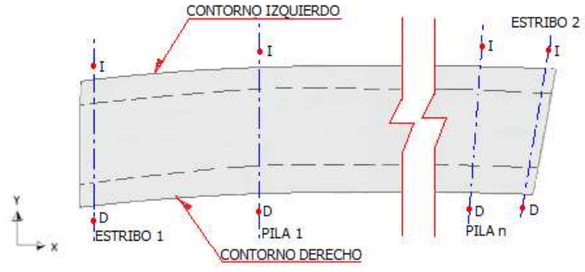
Definición de los contornos laterales

Definición a partir del eje de trazado



CI (contorno izquierdo)	:	7.000	m
CD (contorno derecho)	:	7.000	m

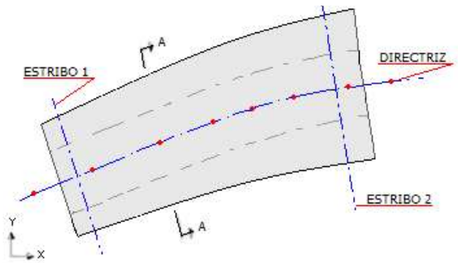
Ejes de pilas y estribos



Coordenadas en planta de los ejes de pilas y estribos :

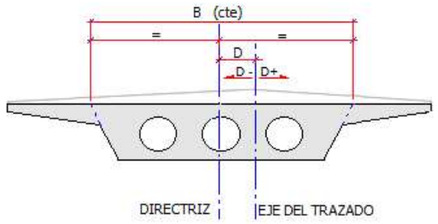
	Punto derecho		Punto izquierdo	
Eje	X_D (m)	Y_D (m)	X_I (m)	Y_I (m)
Estribo 1	0.000	0.000	-17.430	0.190
Estribo 2	0.440	36.003	-16.990	36.183

Directriz



Directriz definida a partir del eje de trazado.

SECCIÓN A - A

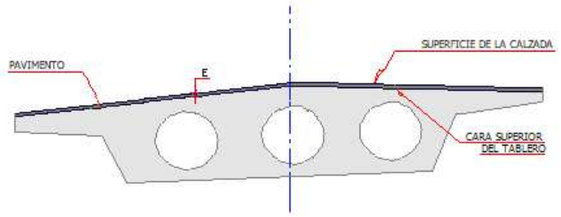


D : 0.000 m

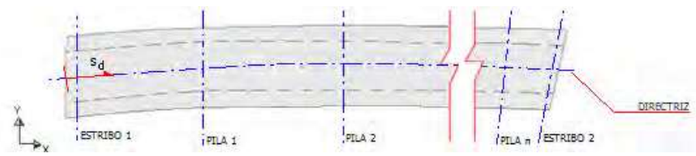
5.1.2.3. Sección

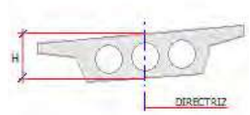
Cara superior del tablero

Cara superior del tablero paralela a la calzada.

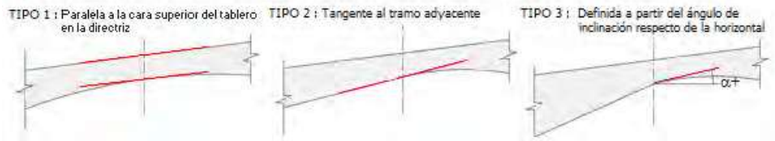


Canto del tablero



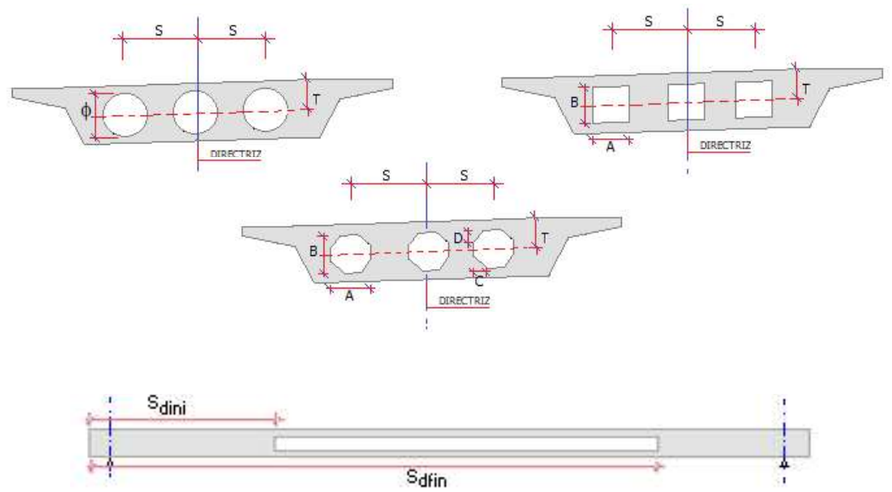


Tipo de definición de la pendiente de la cara interior del tablero en el extremo de un tramo con variación parabólica



Tramo	Variación del canto	$S_{Inicial}$ (m)	S_{Final} (m)	$H_{Inicial}$ (m)	H_{Final} (m)	Pend. inicial	α (º)	Pend. final	α (º)
1	Recto	0.000	37.500	2.150	2.150				

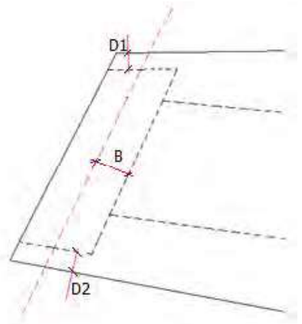
Aligeramientos



Aligeramientos circulares

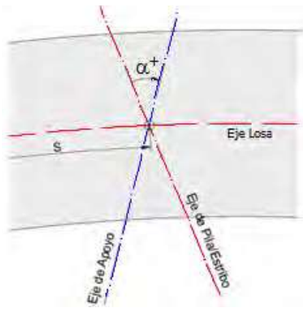
Grupo	$S_{d\ ini}$ (m)	$S_{d\ fin}$ (m)	Número	S (m)	T (m)	ϕ (m)
1	1.500	36.000	2	2.600	1.075	1.600

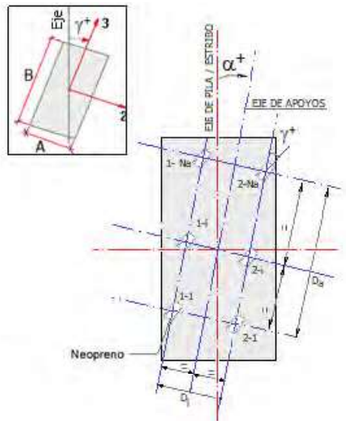




No se dispone traviesa en el estribo 1
No se dispone traviesa en el estribo 2

5.1.2.4. *Apoyos*

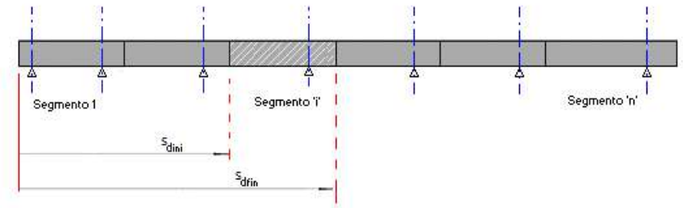




Eje de apoyos	s (m)	α (g)	Nº de filas
Estribo 1	0.750	0.000	1
Estribo 2	36.750	0.000	1

Eje de apoyos	N_a	D_i (m)	D_a (m)	γ (g)
Estribo 1	2		4.000	0.000
Estribo 2	2		4.000	0.000

5.1.2.5. *Segmentos*



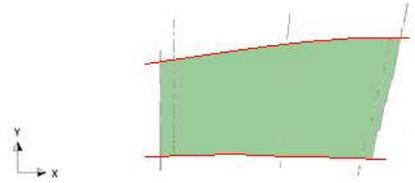
Segmento	S_{Ini} (m)	S_{Fin} (m)	Longitud (m)
1	0.000	37.500	37.500

5.1.2.6. *Juntas*

Eje de apoyos	Activo
Estribo 1	No
Estribo 2	No

5.1.2.7. *Zona vial*

Zona vial coincidente con los contornos.





5.1.3. Materiales

5.1.3.1. *Hormigón Tablero*

Denominación: C35/45

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	35.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	43.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.2	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-3.2	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	34077.1	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	35781.0	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

5.1.3.2. *Acero de la armadura pasiva Tablero*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

5.1.3.3. *Acero de la armadura activa del postesado Tablero*

Denominación: Y 1860 C

Límite elástico característico, $f_{p0,1k}$	:	1670	MPa
Tensión unitaria de rotura, f_{pk}	:	1860	MPa
Módulo de deformación longitudinal, E_p	:	195000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.02000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.02000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

Parámetros de relajación :

Parámetro de relajación, a	:	0.660000
Parámetro de relajación, b	:	9.090000
Relajación a 1000 horas después del tesado, ρ_{1000}	:	2.50000 %

$$\rho = a\ \rho_{1000}\ e^{b\mu}\ \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)}\ 10^{-3}$$

ρ : relajación del acero a longitud constante (%)
μ : proporción de la tensión de trabajo respecto a la tensión unitaria máxima
t : tiempo después del tesado (horas)

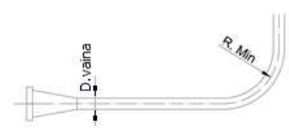
5.1.3.4. *Fisuración*

Elemento	Clase de exposición	Anchura de fisura admisible (mm)
Tablero. Análisis longitudinal	XS1	0.00
Tablero. Análisis transversal	XS1	0.20

5.1.4. Postesado

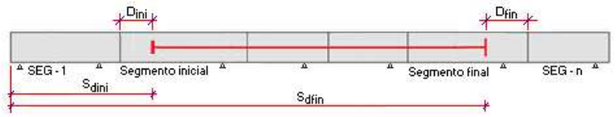
5.1.4.1. *Tendones*

Tipo	Tipo de cordón	Sección (mm^2)	D vaina (mm)	R min (m)	Catálogo	Tipo anclaje	Ancl. inicial	Ancl. final
1	Cordón de 7 alambres	5180.0	135	1.350	Freyssinet	Anclaje de la gama C - AnC15	37C15	37C15
2	Cordón de 7 alambres	3780.0	120	1.200	Freyssinet	Anclaje de la gama C - AnC15	27C15	27C15



Coeficiente de rozamiento lineal, k	:	0.00126	1/m
Coeficiente de rozamiento angular, μ	:	0.210	1/rad
Penetración de cuña	:	5	mm

5.1.4.2. *Cables*



Cable	Nº tendones	Tipo	SEG-Ini	Dini (m)	SEG-Fin	Dfin (m)	Dias tesado a inyección
FGE1-C1	3	Tipo 1	SEG-1	0.200	SEG-1	0.200	1
FGE2-C1	6	Tipo 1	SEG-1	0.200	SEG-1	0.200	1

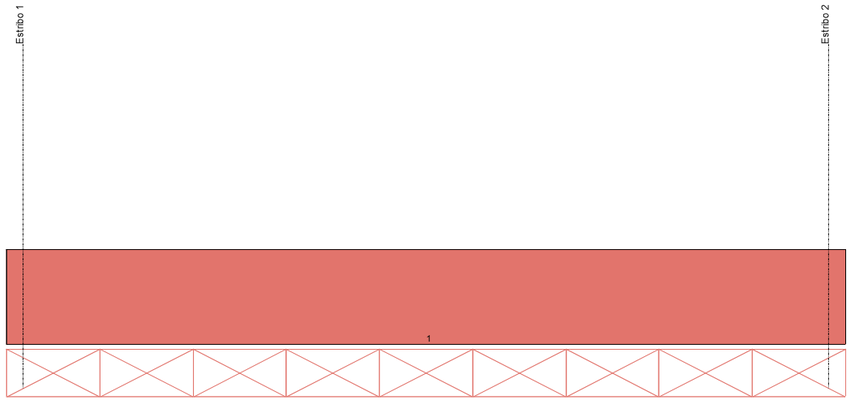
5.1.5. Calendario constructivo

H : Hormigonado
T : Tesado
D: Descimbrado

Número de operaciones de hormigonado, tesado y descimbrado en cada fase

Fase	Día	Nombre	Nº H	Nº T	Nº D
1	0	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1		
2	28	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero		9	1

Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

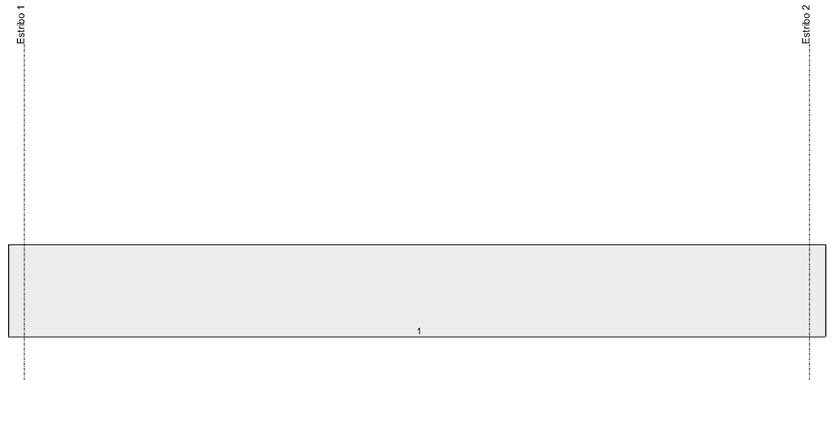


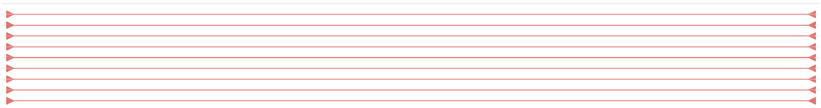




Hormigonado	Segmento
1	SEG-1

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero





Tesado	Cable	Fuerza total extremo inicial (kN)	Fuerza total extremo final (kN)
1	FGE1-C1-T1	7226	7226
2	FGE1-C1-T2	7226	7226
3	FGE1-C1-T3	7226	7226
4	FGE2-C1-T1	7226	7226
5	FGE2-C1-T2	7226	7226
6	FGE2-C1-T3	7226	7226
7	FGE2-C1-T4	7226	7226
8	FGE2-C1-T5	7226	7226
9	FGE2-C1-T6	7226	7226

Descimbrado	Segmento
1	SEG-1

Alargamiento de los cables

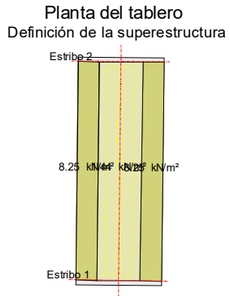
A_1: alargamiento en el extremo 1
Los cables se tesan primero desde el extremo 1 y luego desde el extremo 2
A_2: alargamiento en el extremo 2

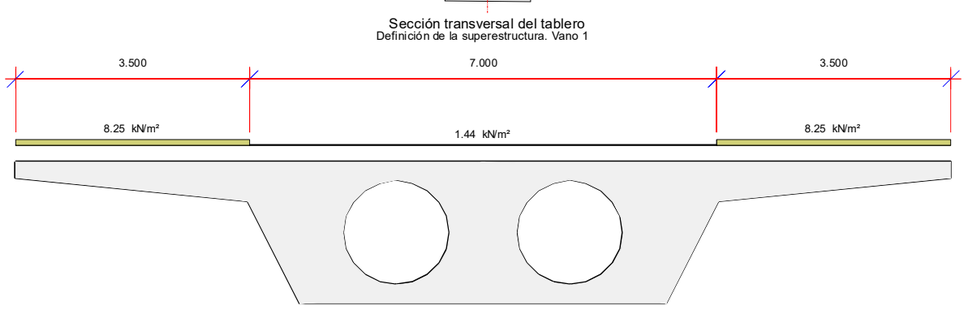
Fase	Cable	A_1 (mm)	A_2 (mm)
2	FGE1-C1-T1	253	6
2	FGE1-C1-T2	253	6
2	FGE1-C1-T3	253	6
2	FGE2-C1-T1	253	7
2	FGE2-C1-T2	253	7
2	FGE2-C1-T3	253	7
2	FGE2-C1-T4	253	7
2	FGE2-C1-T5	253	7
2	FGE2-C1-T6	253	7

5.1.6. Acciones

5.1.6.1. *Acciones permanentes*

Superestructura







Se consideran 2 hipótesis de carga superficial:

Valor mínimo : $Q_{min} = Q$
Valor máximo : $Q_{max} = Q \cdot (1 + Incremento/100)$

Superestructura en borde izquierdo:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	3.500	8.25	0.0

Superestructura en borde derecho:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	3.500	8.25	0.0

Pavimento:

Peso del pavimento : 1.44 kN/m2
Incremento de carga del pavimento : 50.0 %

1.6.1.2 Asientos

DA1: Incremento del descenso de apoyos en las fases constructivas

Fase 1

	DA_1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

Fase 2

	DA_1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

Fase 3

	DA_1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

DA2: Incremento del descenso de apoyos a tiempo infinito

	DA_2 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

V: Variación de los valores de los descensos de apoyos (%)

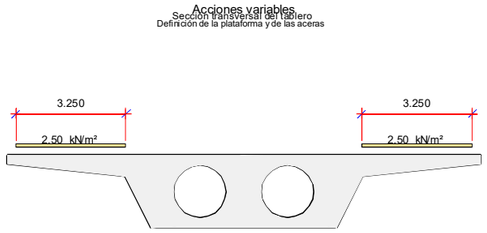
	V (%)
Estribo 1	0.0
Estribo 2	0.0

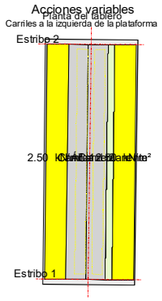
Reología

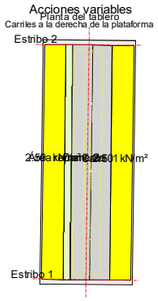
Humedad relativa : 75.0 %

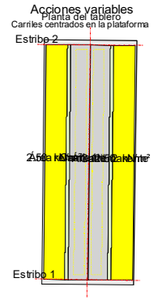
5.1.6.2. Acciones variables

Sobrecargas de uso

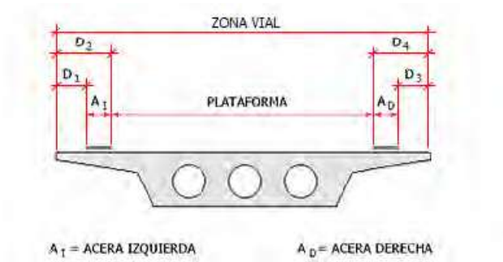








- Definición de la zona vial :



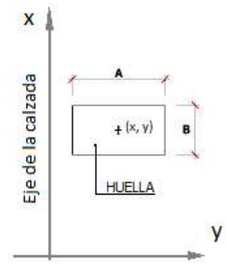
Distancia D_1	:	0.250 m
Distancia D_2	:	3.500 m
Distancia D_3	:	0.250 m
Distancia D_4	:	3.500 m

Tráfico sobre plataforma:

- Ancho de los carriles :

Punto	Ancho de plataforma (m)	Ancho de carril (m)
1	0.000	0.000
2	3.000	3.000
3	5.399	3.000
4	5.400	2.700
5	6.000	3.000
6	1000.000	3.000

- Definición de las ruedas del vehículo pesado :



Rueda	X (m)	Y (m)
1	0.000	-1.000
2	0.000	1.000
3	1.200	-1.000
4	1.200	1.000

- Huellas de las ruedas del vehículo pesado :

Anchura, A	:	0.400 m
Longitud, B	:	0.400 m

- Valores característicos de las cargas :

Situación	Carga por rueda (kN)	Sobrecarga repartida (kN/m^2)
Carril número 1	150.00	9.00
Carril número 2	100.00	2.50
Carril número 3	50.00	2.50
Resto de carriles	0.00	2.50
Área remanente	0.00	2.50

Modelo de cargas LM2:

Rueda	Y (m)	Carga por rueda (kN)
1	-1.000	200.00
2	1.000	200.00

Anchura, A	:	0.600 m
Longitud, B	:	0.350 m

Coeficiente de amplificación dinámica : 1

Tráfico sobre zona peatonal:

- Sobrecargas repartidas (valor reducido) :

Zona peatonal izquierda	:	2.50	kN/m^2
Zona peatonal derecha	:	2.50	kN/m^2

Acciones horizontales

Altura de aplicación de la fuerza centrífuga	:	0.000	m
Altura de aplicación de la fuerza frenado	:	0.000	m

La altura se mide a partir de la superficie de la calzada.

Coeficientes de excentricidad

s_1: distancia del inicio del tramo al origen del puente
s_2: distancia del final del tramo al origen del puente
c1: valor del coeficiente en el inicio del tramo
c_2: valor del coeficiente al final del tramo
Los valores se interpolan linalmente entre los extremos de cada tramo

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión negativa

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	37.500	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión positiva

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	37.500	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante negativo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	37.500	1.100	1.100

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante positivo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	37.500	1.100	1.100

Viento

Acción del viento

Velocidad básica del viento	:	29.0 m/s
Coeficiente de exposición	:	1.500

Coeficientes de fuerza en el tablero

En dirección transversal	:	0.900
En dirección vertical	:	0.900

Coeficientes de fuerza en las pilas

Cálculo automático.

Altura de la barandilla opaca al viento	:	1.800	m
Altura equivalente a la sobrecarga de uso	:	2.000	m

Combinaciones de viento :

$VI_SS_1 = 1.0 \cdot VI_SS_L + 0.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$
$VI_SS_2 = 0.0 \cdot VI_SS_L + 1.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$

$VI_CS_1 = 1.0 \cdot VI_CS_L + 0.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$
$VI_CS_2 = 0.0 \cdot VI_CS_L + 1.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$

Tipos de combinaciones consideradas de viento:

VI_SS_1: Combinación nº1 de viento sin sobrecarga
VI_SS_2: Combinación nº2 de viento sin sobrecarga
VI_CS_1: Combinación nº1 de viento con sobrecarga
VI_CS_2: Combinación nº2 de viento con sobrecarga

VI_SSL, VI_SST, VI_SS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical
VI_CSL, VI_CST, VI_CS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

1.6.2.3 Temperatura

Temperatura en el momento de finalización de la estructura :

Mínimo valor de la temperatura	:	0.0 ºC
Máximo valor de la temperatura	:	40.0 ºC
Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura	:	20.0 ºC
Temperatura en el momento de la disposición de las juntas	:	20.0 ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior	:	15.0 ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior	:	15.0 ºC

5.1.6.3. *Acciones accidentales*

Sismo

Espectro según normativa.
Método de combinación modal : CQC (Complete Quadratic Combination).

Definición de la acción sísmica

Tipo de suelo : B

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392	m/s^2
Factor de importancia	:	1.000	

Sismo longitudinal : Espectro de diseño
Sismo transversal : Espectro de diseño
Sismo vertical : Espectro de diseño

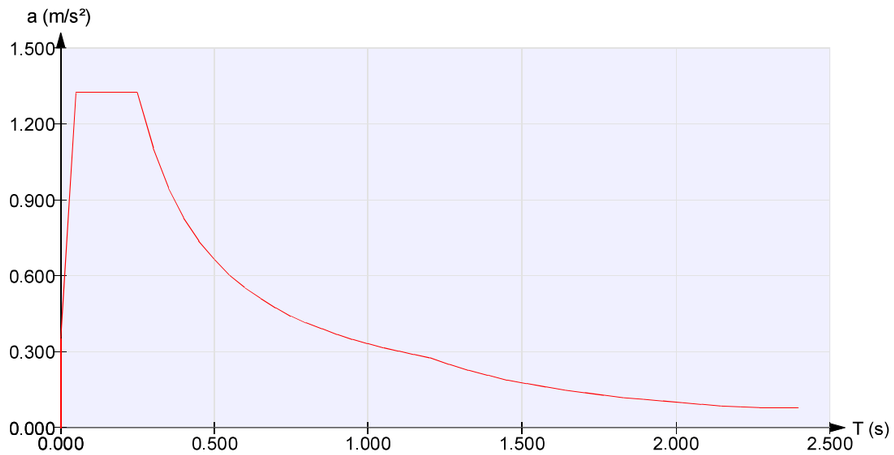
Tipo de espectro : Tipo 2 (ver 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Índice de amortiguamiento, ξ	:	5.0 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

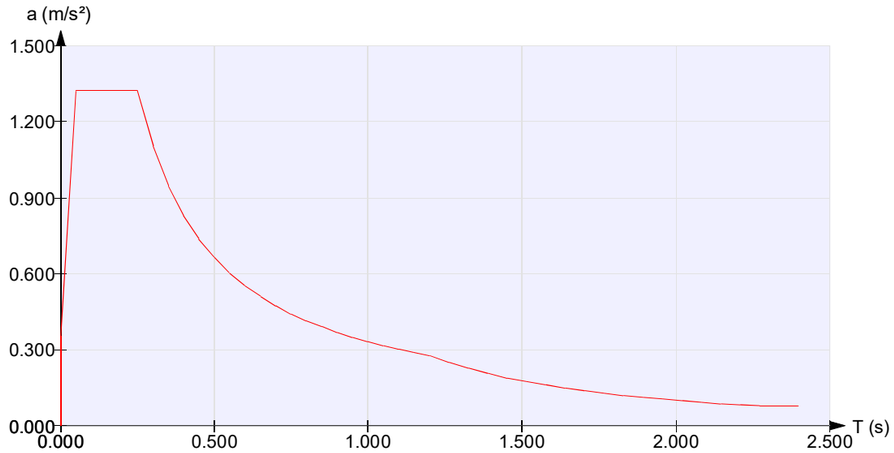
Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

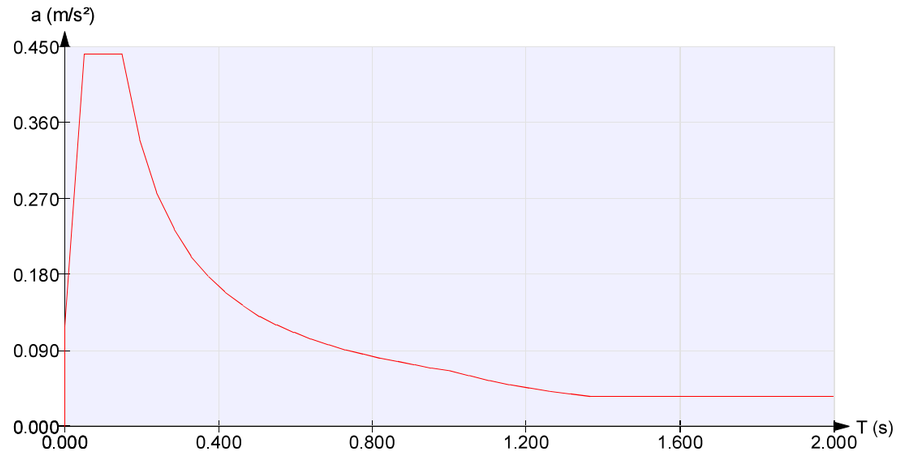
Espectro longitudinal :



Espectro transversal :



Espectro vertical :



Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
SI_1 = 1.0 · SI_L + 0.3 · SI_T + 0.3 · SI_V

Combinación 2:
SI_2 = 0.3 · SI_L + 1.0 · SI_T + 0.3 · SI_V

Combinación 3:
SI_3 = 0.3 · SI_L + 0.3 · SI_T + 1.0 · SI_V

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

5.1.7. **Seguridad**

5.1.7.1. *Seguridad I*

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Superestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrostático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00

Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (Situación accidental)	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	0.00	0.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.40	0.40	0.00
Sobrecarga de uso interior	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Temperatura.	0.60	0.60	0.50
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrostático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico	1.00	1.00	1.00

ψ_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.000

5.1.7.2. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Flechas relativas admisibles en los tableros (f)

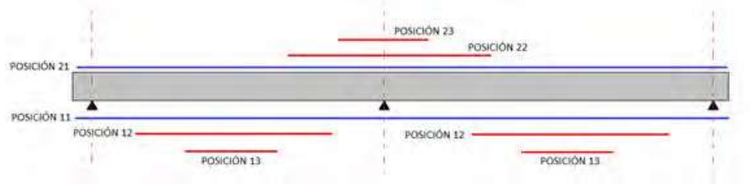
Valor frecuente de la sobrecarga de uso. f < 1 / 1200.0

5.1.8. Armadura

5.1.8.1. *Recubrimientos geométricos*

Tablero	:	35	mm

5.1.8.2. *Armaduras. Refuerzos*



Resultados finales

Vano	Posición 12	Posición 13
1	Sí	No

Factores de seguridad

Pila	Posición 22	Posición 23

5.1.9. Contraflechas

No se definen las contraflechas.

5.1.10. Configuración del cálculo

5.1.10.1. *Opciones generales*

Diagramas tenso-deformacionales

Diagramas a utilizar en el cálculo evolutivo de esfuerzos y de tensiones de la estructura:
Diagramas no lineales

Instantes de cálculo a considerar en las verificaciones estructurales

Nº	Fase	Tensiones	Deformaciones	Fisuración	Flexión/Cortante
1	Hormigonado de segmentos de puente	Sí	Sí	No	Sí
2	Tesado de los cables y descimbrado del tablero	Sí	Sí	No	Sí
3	Disposición de la superestructura	Sí	Sí	No	Sí
4	Apertura al tráfico	Sí	Sí	No	Sí
5	Tiempo infinito	Sí	Sí	Sí	Sí

Hipótesis de esfuerzos a considerar en las verificaciones estructurales

Hipótesis	Esfuerzo	Tensiones	Flexión	Cortante
1	Axil	Sí	Sí	Sí
2	Cortante vertical	No	No	Sí
3	Momento torsor	No	No	Sí
4	Momento flector	Sí	Sí	No

Configuración de intervalos de interación en el tiempo

Número mínimo de días en el proceso constructivo:	:	3
Número máximo de días en el proceso constructivo:	:	5
Número de intervalos entre tráfico y tiempo infinito:	:	5

Modelo de cálculo

Modelo completo: se consideran las zapatas/encepados y pilotes en las pilas

Cálculo del postesado

Incremento de longitud a considerar en el cálculo de postesado	:	0.250 m

Armaduras longitudinales para el cálculo evolutivo de la estructura

Cuantía inical de cálculo	:	30.0 mm^2/m

Configuración del cálculo a cortante/torsión

Coeficiente de reducción del espesor eficaz a torsión en sección aligerada	:	1.000
Coeficiente de reducción del espesor eficaz a torsión en sección maciza	:	0.600

Cálculo automático del valor del ángulo de las bielas de compresión

Ángulo de las bielas de compresión	:	30.0 º

Configuración del cálculo a fisuración

Cálculo a fisuración: se considera que la sección no ha fisurado previamente

Configuración del cálculo a rasante

μ, Coeficiente de rozamiento de la junta	:	0.600
c, Adherencia de la junta	:	516.81 kN/m^2
K_1, fracción de la resistencia del hormigón	:	0.200
k_2, resistencia límite a rasante	:	562.50 kN/m^2

5.1.10.2. *Secciones de cálculo*

Secciones de cálculo a considerar en las verificaciones estructurales

Nº	Segmento	Vano	Sección	s	Tensiones	Fisuración	Flexión/Cortante
1	SEG-1	1	Sección 1	0.000	Sí	Sí	Sí
2	SEG-1	1	Sección 2	0.200	Sí	Sí	Sí
3	SEG-1	1	Sección 3	0.200	Sí	Sí	Sí
4	SEG-1	1	Sección 4	0.750	Sí	Sí	Sí
5	SEG-1	1	Sección 5	0.750	Sí	Sí	Sí
6	SEG-1	1	Sección 6	1.042	Sí	Sí	Sí
7	SEG-1	1	Sección 7	1.042	No	No	No
8	SEG-1	1	Sección 8	1.500	Sí	Sí	Sí
9	SEG-1	1	Sección 9	1.500	Sí	Sí	Sí
10	SEG-1	1	Sección 10	3.125	Sí	Sí	Sí
11	SEG-1	1	Sección 11	3.125	No	No	No
12	SEG-1	1	Sección 12	5.208	Sí	Sí	Sí
13	SEG-1	1	Sección 13	5.208	No	No	No
14	SEG-1	1	Sección 14	7.292	Sí	Sí	Sí
15	SEG-1	1	Sección 15	7.292	No	No	No
16	SEG-1	1	Sección 16	9.375	Sí	Sí	Sí
17	SEG-1	1	Sección 17	9.375	No	No	No
18	SEG-1	1	Sección 18	11.458	Sí	Sí	Sí
19	SEG-1	1	Sección 19	11.458	No	No	No
20	SEG-1	1	Sección 20	13.542	Sí	Sí	Sí
21	SEG-1	1	Sección 21	13.542	No	No	No
22	SEG-1	1	Sección 22	15.625	Sí	Sí	Sí
23	SEG-1	1	Sección 23	15.625	No	No	No
24	SEG-1	1	Sección 24	17.709	Sí	Sí	Sí
25	SEG-1	1	Sección 25	17.709	No	No	No
26	SEG-1	1	Sección 26	19.792	Sí	Sí	Sí
27	SEG-1	1	Sección 27	19.792	No	No	No
28	SEG-1	1	Sección 28	21.875	Sí	Sí	Sí
29	SEG-1	1	Sección 29	21.875	No	No	No
30	SEG-1	1	Sección 30	23.959	Sí	Sí	Sí
31	SEG-1	1	Sección 31	23.959	No	No	No
32	SEG-1	1	Sección 32	26.042	Sí	Sí	Sí
33	SEG-1	1	Sección 33	26.042	No	No	No
34	SEG-1	1	Sección 34	28.125	Sí	Sí	Sí
35	SEG-1	1	Sección 35	28.125	No	No	No
36	SEG-1	1	Sección 36	30.209	Sí	Sí	Sí
37	SEG-1	1	Sección 37	30.209	No	No	No
38	SEG-1	1	Sección 38	32.292	Sí	Sí	Sí
39	SEG-1	1	Sección 39	32.292	No	No	No
40	SEG-1	1	Sección 40	34.375	Sí	Sí	Sí
41	SEG-1	1	Sección 41	34.375	No	No	No
42	SEG-1	1	Sección 42	36.000	Sí	Sí	Sí
43	SEG-1	1	Sección 43	36.000	Sí	Sí	Sí
44	SEG-1	1	Sección 44	36.459	Sí	Sí	Sí
45	SEG-1	1	Sección 45	36.459	No	No	No
46	SEG-1	1	Sección 46	36.750	Sí	Sí	Sí
47	SEG-1	1	Sección 47	36.750	Sí	Sí	Sí
48	SEG-1	1	Sección 48	37.300	Sí	Sí	Sí
49	SEG-1	1	Sección 49	37.300	Sí	Sí	Sí
50	SEG-1	1	Sección 50	37.500	Sí	Sí	Sí

5.1.10.3. *Frecuencias*

Error en frecuencias	:	0.0 %
Error del modo de vibración	:	0.5 %

5.1.11. Modo de cálculo

Cálculo definitivo.

5.2. *Tablero. Análisis Longitudinal. Cálculo del Puente*

Se genera un modelo donde el tablero se representa mediante elementos finitos tipo barra
Se genera un modelo diferente para cada una de las fases constructivas del puente

5.3. *Tablero. Análisis Longitudinal. Modos de Vibración*

Frecuencias y periodos

Modo	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Error vectorial (unitario)
1	0.421	2.375561	0.000
2	0.421	2.373646	0.000
3	0.691	1.447058	0.000
4	2.702	0.370120	0.000
5	9.496	0.105309	0.000
6	16.748	0.059710	0.000
7	22.123	0.045201	0.000
8	23.020	0.043441	0.000
9	32.748	0.030536	0.000

5.4. *Tablero. Análisis Longitudinal. Fuerzas Sísmicas*

Aceleraciones espectrales

Modo	Periodo T (s)	Sismo longitudinal S_L (m/s^2)	Sismo transversal S_T (m/s^2)	Sismo vertical S_V (m/s^2)
1	2.376	0.078	0.078	0.035
2	2.374	0.078	0.078	0.035
3	1.447	0.190	0.190	0.035
4	0.370	0.895	0.895	0.179
5	0.105	1.324	1.324	0.441
6	0.060	1.324	1.324	0.441
7	0.045	1.231	1.231	0.410
8	0.043	1.197	1.197	0.399
9	0.031	0.946	0.946	0.315

5.4.1. Masas

Tablero

Longitud (m)	Masa traslacional Peso propio (kg)	Masa añadida (kg)
0.000	4349.5	713.3
0.200	16465.0	2675.0
0.750	18540.6	3002.0
1.042	16521.1	2675.0
1.500	37563.1	7430.7
3.125	62681.0	13226.8
5.208	70427.9	14861.5
7.292	70427.9	14861.5
9.375	70427.9	14861.5
11.458	70427.9	14861.5
13.542	70427.9	14861.5
15.625	70427.9	14861.5
17.709	70427.9	14861.5
19.792	70427.9	14861.5
21.875	70427.9	14861.5
23.959	70427.9	14861.5
26.042	70427.9	14861.5
28.125	70427.9	14861.5
30.209	70427.9	14861.5
32.292	70427.9	14861.5
34.375	62675.0	13225.5
36.000	37565.0	7430.7
36.459	16529.0	2676.3
36.750	18540.6	3002.0
37.300	16465.0	2675.0
37.500	4349.5	713.3

5.4.2. Fuerzas sísmicas

Fuerzas sísmicas totales

Tablero

	Sismo longitudinal			Sismo transversal			Sismo vertical		
Longitud (m)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)
0.000	0.0	0.4	0.0	0.4	-0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
0.200	0.0	1.5	0.0	1.5	-0.0	0.0	0.0	0.0	5.8
0.750	0.0	1.7	0.0	1.7	-0.0	0.0	0.0	0.0	6.4
1.042	0.0	1.5	0.0	1.5	-0.0	0.0	0.0	0.0	5.6
1.500	0.0	3.5	0.0	3.5	-0.0	0.0	0.0	0.0	13.1
3.125	0.1	6.0	0.0	6.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	21.5
5.208	0.1	6.7	0.1	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	22.6
7.292	0.1	6.7	0.1	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	20.0
9.375	0.1	6.7	0.1	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	17.1
11.458	0.1	6.7	0.1	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	16.2
13.542	0.1	6.7	0.0	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	18.7
15.625	0.1	6.7	0.0	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	22.6
17.709	0.1	6.7	0.0	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	25.3
19.792	0.1	6.7	0.0	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	25.3
21.875	0.1	6.7	0.0	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	22.6
23.959	0.1	6.7	0.0	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	18.7
26.042	0.1	6.7	0.1	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	16.2
28.125	0.1	6.7	0.1	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	17.1
30.209	0.1	6.7	0.1	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	20.0
32.292	0.1	6.7	0.1	6.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	22.6
34.375	0.1	6.0	0.0	6.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	21.5
36.000	0.0	3.5	0.0	3.5	-0.0	0.0	0.0	0.0	13.1
36.459	0.0	1.5	0.0	1.5	-0.0	0.0	0.0	0.0	5.7
36.750	0.0	1.7	0.0	1.7	-0.0	0.0	0.0	0.0	6.4
37.300	0.0	1.5	0.0	1.5	-0.0	0.0	0.0	0.0	5.8
37.500	0.0	0.4	0.0	0.4	-0.0	0.0	0.0	0.0	1.5

Masa movilizada

Modo	Sismo longitudinal (%)	Sismo transversal (%)	Sismo vertical (%)
1	0.0	100.0	0.0
2	100.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	78.9

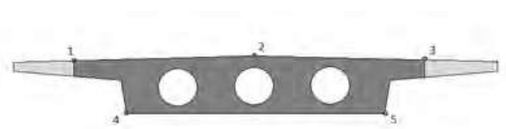
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	19.1
7	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	2.0

Total masa movilizada sismo longitudinal	:	100.0	%
Total masa movilizada sismo transversal	:	100.0	%
Total masa movilizada sismo vertical	:	100.0	%

5.5. Tablero. Análisis Longitudinal. Cálculo Tensional

5.5.1. Resumen de la comprobación del cálculo tensional

Puntos de control de tensiones :



P8: Puntos correspondientes al perímetro definido por la distancia 'd ' (definida según la normativa) alrededor de las vainas de las armaduras activas

Se muestran las tensiones más desfavorables de los perímetros P6 de todas las armaduras activas
$\sigma_{calc\ C}$: Tensión de compresión de cálculo.
$\sigma_{adm\ C}$: Tensión de compresión admisible.
$\sigma_{calc\ T}$: Tensión de tracción de cálculo.
$\sigma_{adm\ T}$: Tensión de tracción admisible.

Se listan los valores más desfavorables de todas las secciones.

S_d: Distancia del punto al inicio del puente según la directriz

Tensiones de compresión :

Combinación	Fase	Pto.	S_d (m)	$\sigma_{calc\ C}$ (MPa)	$\sigma_{adm\ C}$ (MPa)	Verifica
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	37.300	4.10	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	37.300	4.10	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	37.300	4.10	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	21.875	8.70	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	21.875	8.70	15.75	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	37.300	4.10	35.00	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	37.300	4.10	35.00	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	37.300	4.10	35.00	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	21.875	8.70	35.00	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	21.875	8.70	35.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	37.300	4.10	21.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	37.300	4.10	21.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	37.300	4.10	21.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	21.875	8.70	21.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	21.875	8.70	21.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	1.500	4.05	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	1.500	4.05	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	1.500	4.05	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	23.959	6.34	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	13.542	6.34	15.75	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	1.500	4.05	35.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	1.500	4.05	35.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	1.500	4.05	35.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	23.959	6.34	35.00	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	13.542	6.34	35.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	1.500	4.05	21.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	1.500	4.05	21.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	1.500	4.05	21.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	23.959	6.34	21.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	13.542	6.34	21.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	1.500	4.04	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	1.500	4.04	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	36.000	4.04	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	23.959	6.31	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	13.542	6.31	15.75	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	17.709	5.75	35.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	19.792	5.74	35.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	19.792	5.75	35.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	23.959	6.31	35.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	13.542	6.31	35.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	1	17.709	6.48	21.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	2	19.792	6.48	21.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	3	19.792	6.48	21.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	4	23.959	6.60	21.00	Sí

Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	5	13.542	6.60	21.00	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	1	17.709	4.31	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	2	19.792	4.31	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	3	19.792	4.31	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	4	7.292	4.14	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	5	7.292	4.14	15.75	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	1	17.709	6.07	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	2	19.792	6.07	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	3	19.792	6.07	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	4	7.292	4.14	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	5	7.292	4.14	35.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	1	17.709	6.76	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	2	19.792	6.76	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	3	19.792	6.76	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	4	28.125	4.35	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	5	9.375	4.35	21.00	Sí

Tensiones de tracción :

Combinación	Fase	Pto.	S_d (m)	$\sigma_{calc\ T}$ (MPa)	$\sigma_{adm\ T}$ (MPa)	Verifica
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-0.02		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.000	-0.02		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-0.02		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	-0.02		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	-0.02		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	1	0.000	-0.11		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	2	0.000	-0.11		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	3	0.000	-0.11		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	4	0.000	-0.13		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	5	0.000	-0.13		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	8	0.000	0.00		
Frecuente	Tiempo infinito	1	0.000	-0.11		
Frecuente	Tiempo infinito	2	0.000	-0.11		

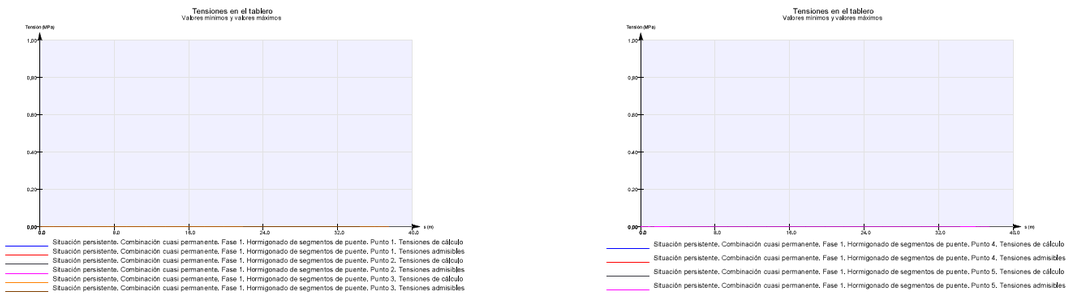
Frecuente	Tiempo infinito	3	0.000	-0.11		
Frecuente	Tiempo infinito	4	0.000	-0.13		
Frecuente	Tiempo infinito	5	0.000	-0.13		
Frecuente	Tiempo infinito	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	1	0.000	-0.11		
Característica	Tiempo infinito	2	0.000	-0.11		
Característica	Tiempo infinito	3	0.000	-0.11		
Característica	Tiempo infinito	4	0.000	-0.13		
Característica	Tiempo infinito	5	0.000	-0.13		
Característica	Tiempo infinito	8	17.709	-0.29		

5.5.2. Tensiones E.L. Servicio (incluye acciones variables)

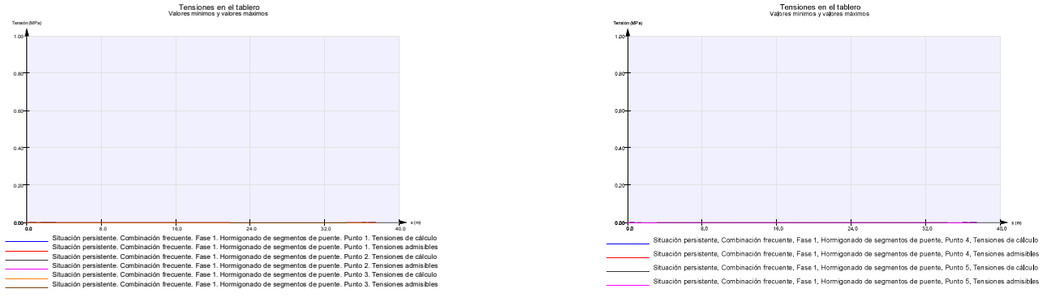
Puntos de control de tensiones :



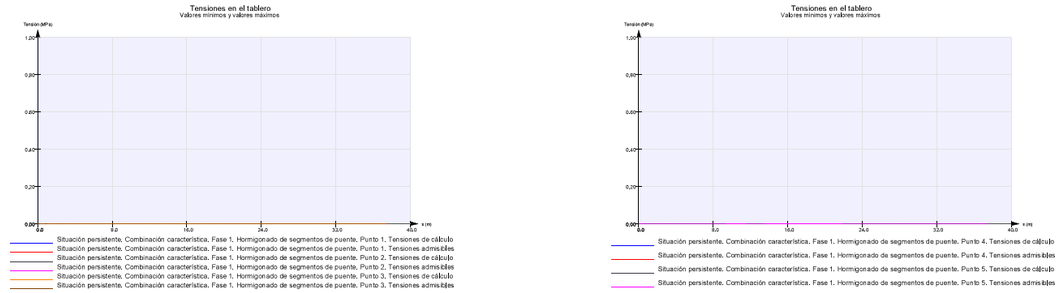
5.5.2.1. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*



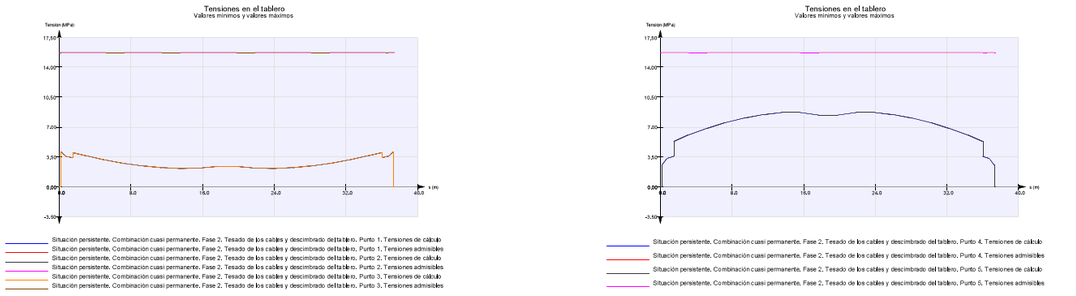
5.5.2.2. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*



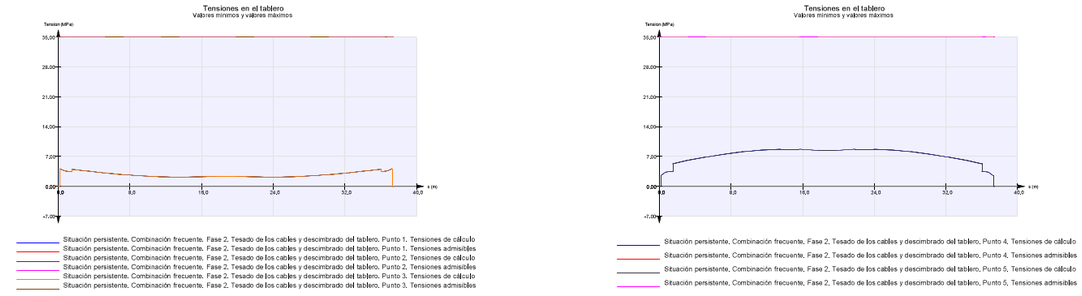
5.5.2.3. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*



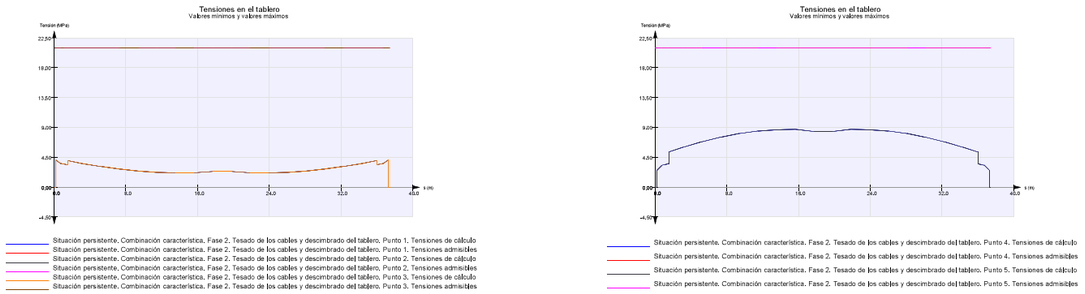
5.5.2.4. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*



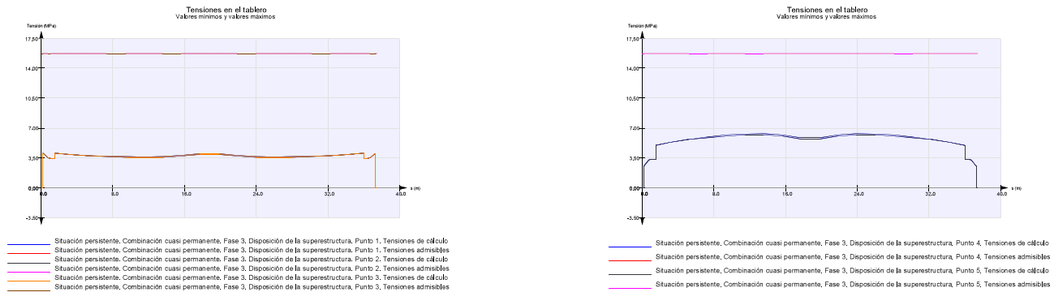
5.5.2.5. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*



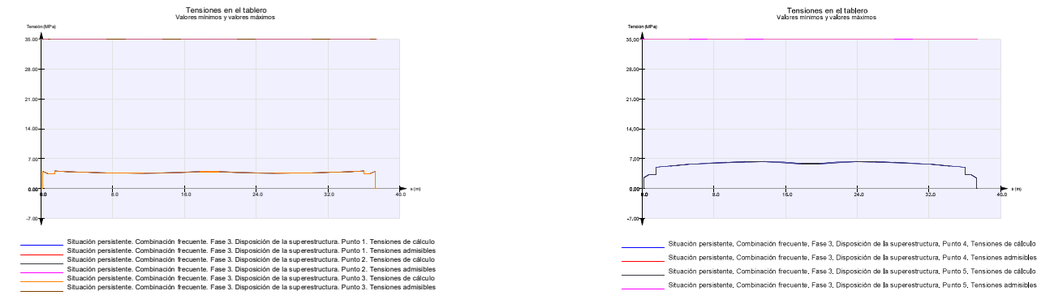
5.5.2.6. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*



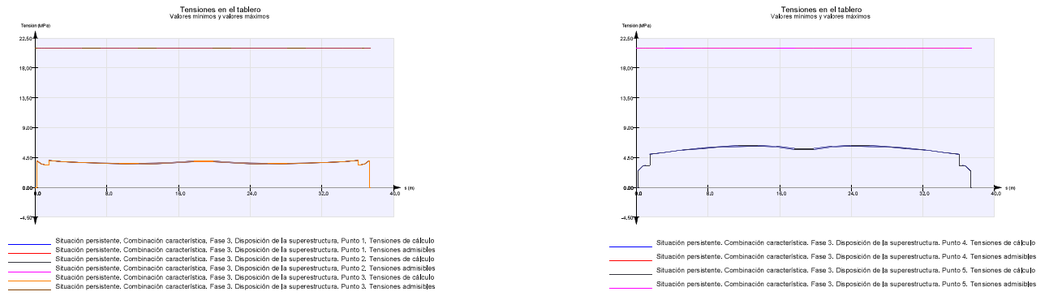
5.5.2.7. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 3. Disposición de la superestructura*



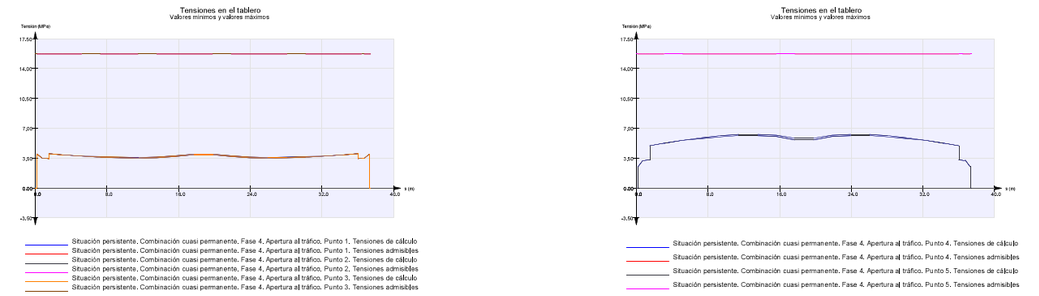
5.5.2.8. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 3. Disposición de la superestructura*



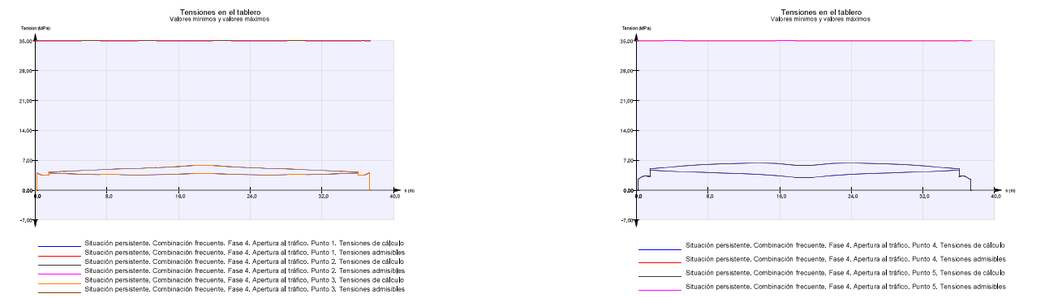
5.5.2.9. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 3. Disposición de la superestructura*



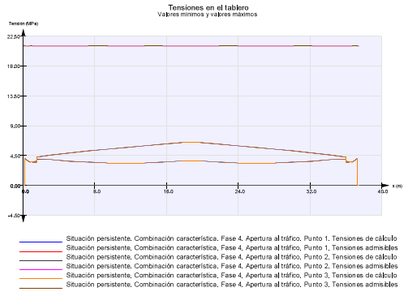
5.5.2.10. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 4. Apertura al tráfico*

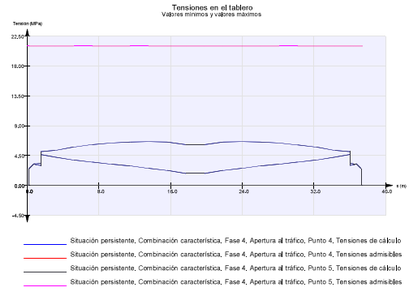


5.5.2.11. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 4. Apertura al tráfico*

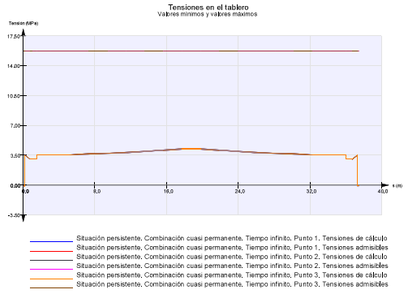


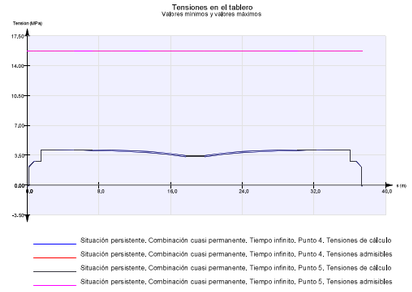
5.5.2.12. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 4. Apertura al tráfico*



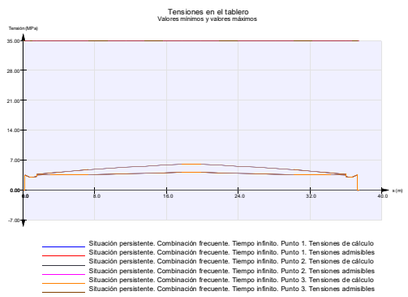


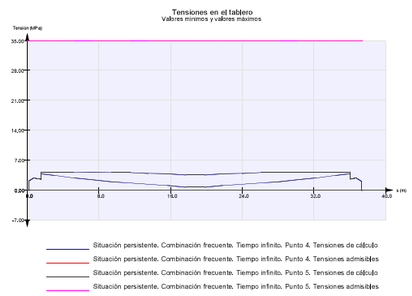
5.5.2.13. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Tiempo infinito*



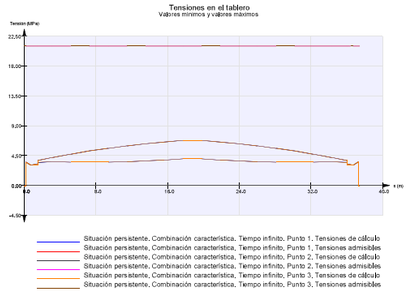


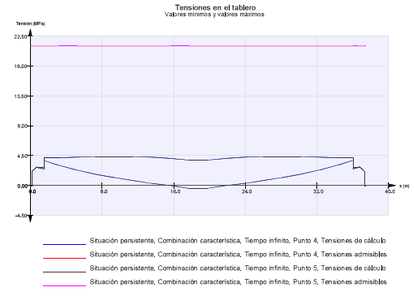
5.5.2.14. *Situación persistente. Combinación frecuente. Tiempo infinito*





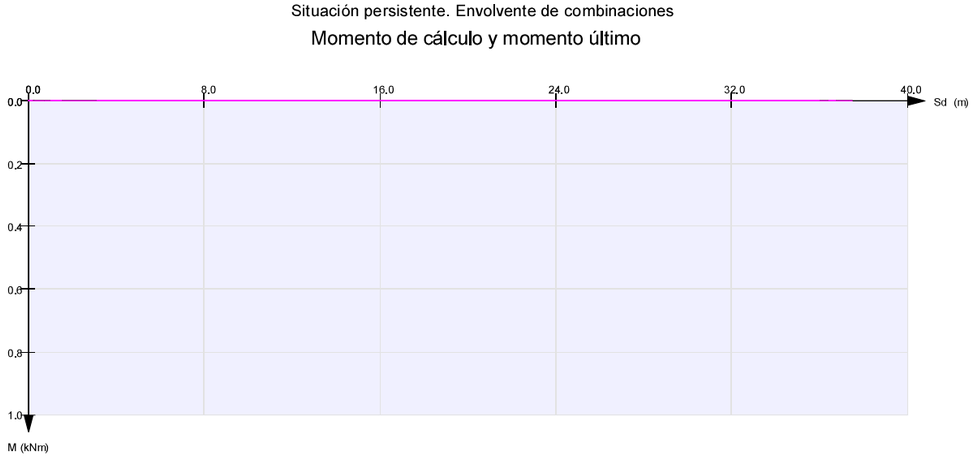
5.5.2.15. *Situación persistente. Combinación característica. Tiempo infinito*





5.6. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Flexión*

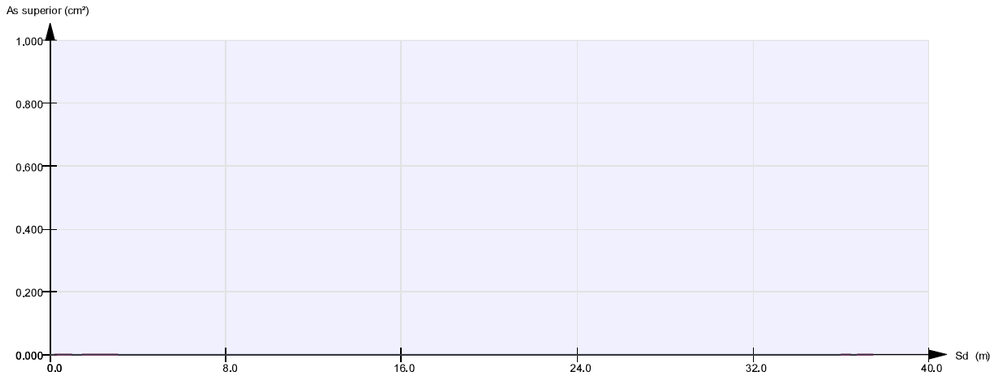
5.6.1. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente



Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Armaduras de cálculo

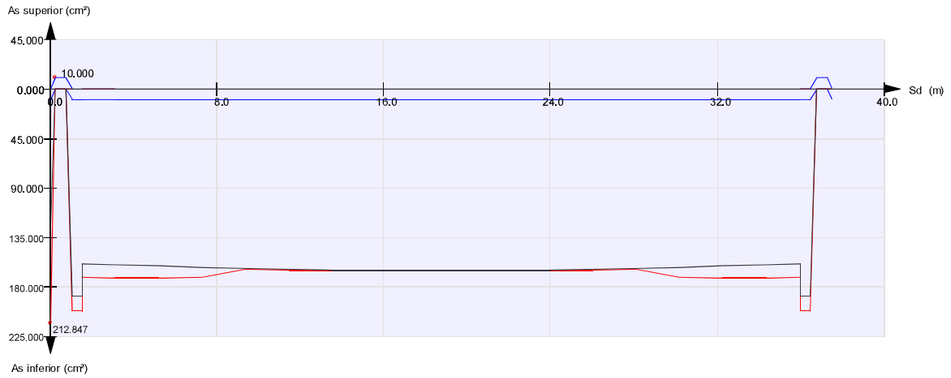
Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Armaduras geométricas mínimas

Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Armaduras mecánicas mínimas

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras de cálculo

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras geométricas mínimas

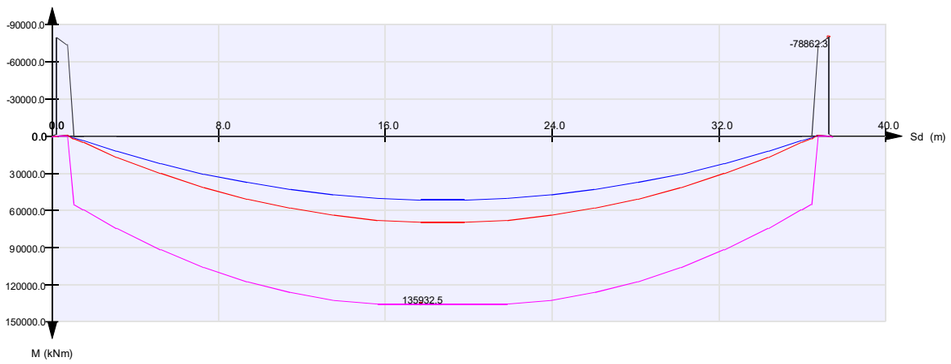
Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.2. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento de cálculo. Flexión positiva

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento último. Flexión negativa

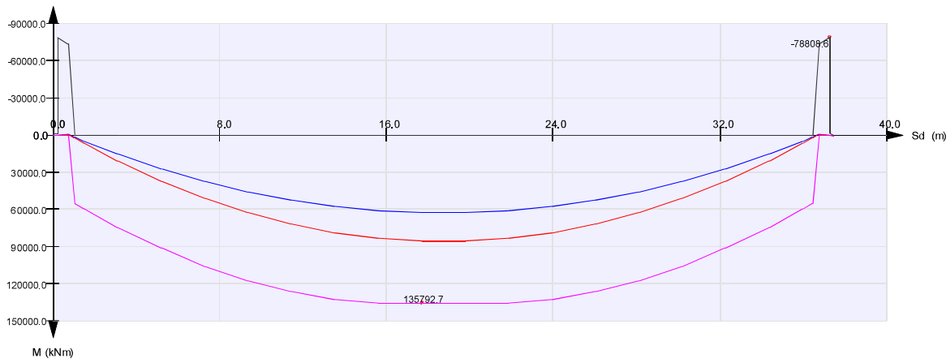
Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento último. Flexión positiva

5.6.3. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión positiva

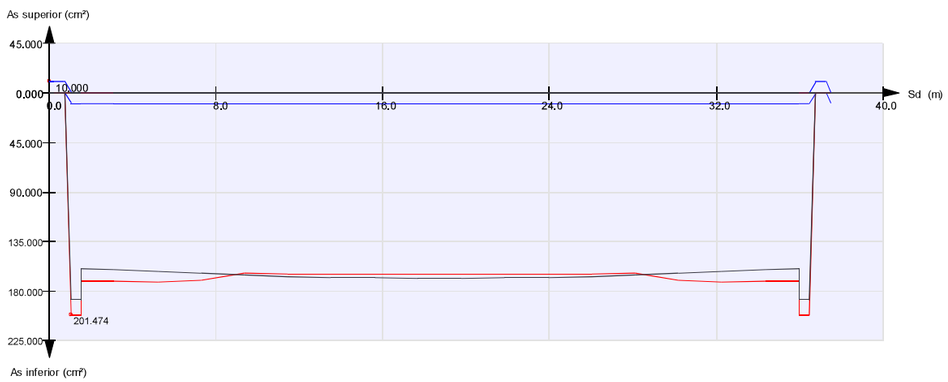
Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras de cálculo

Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras geométricas mínimas

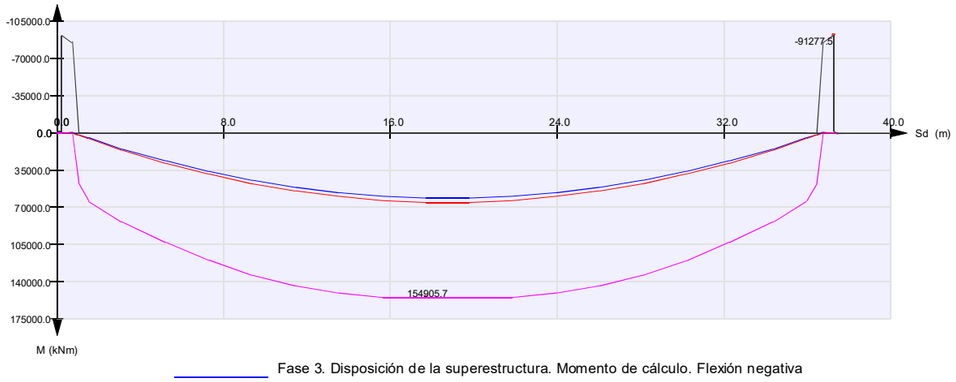
Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.4. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión positiva

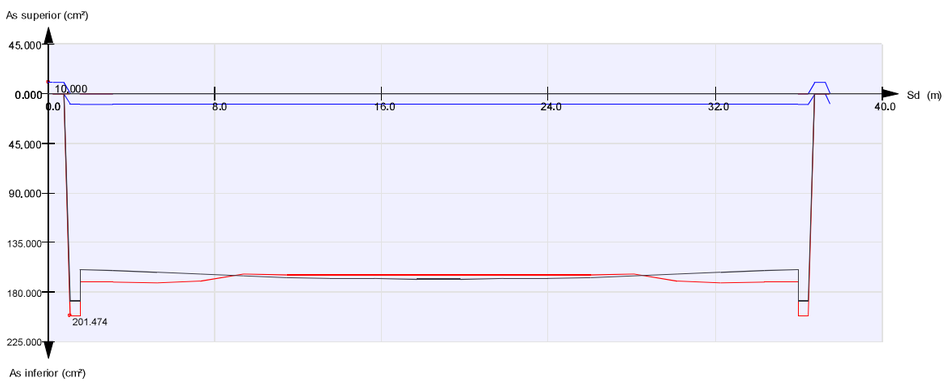
Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras de cálculo

Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras geométricas mínimas

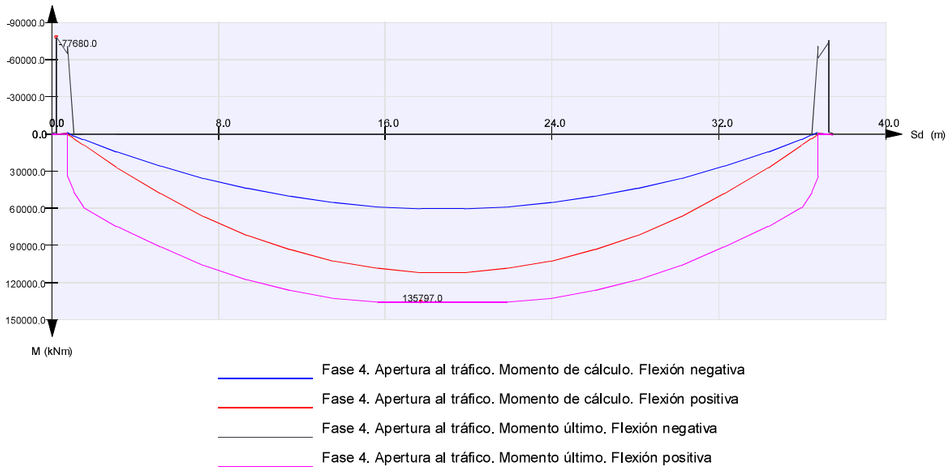
Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.5. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

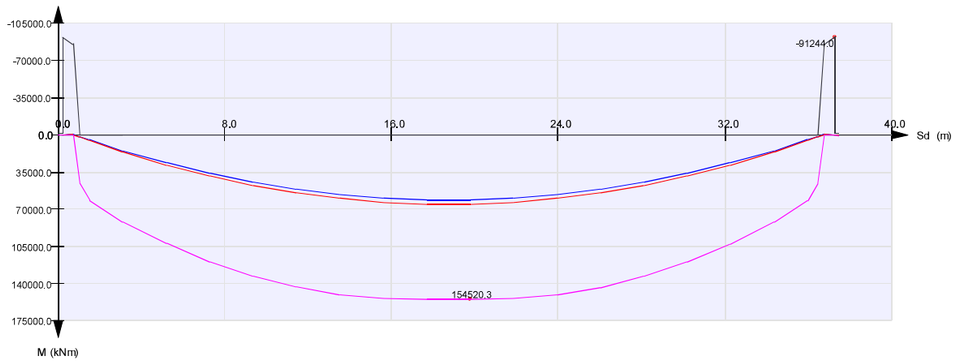
Momento de cálculo y momento último



Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

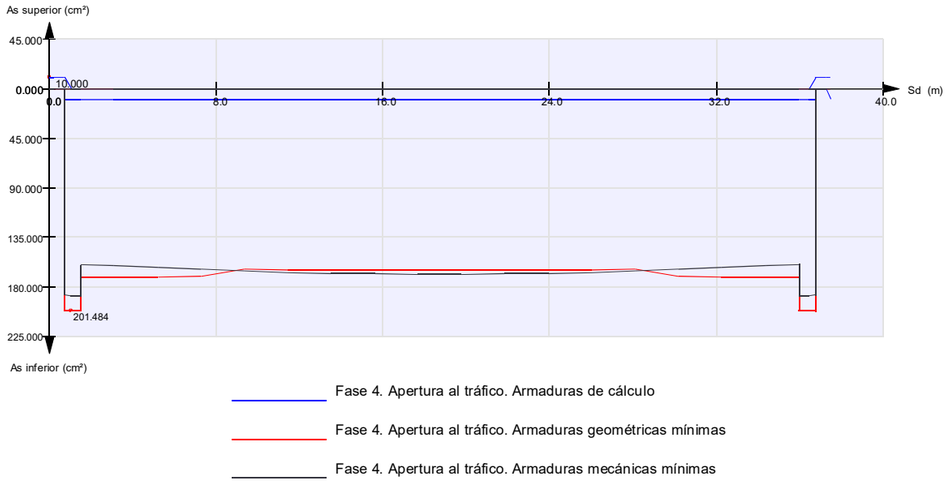
Momento de cálculo y momento último



Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

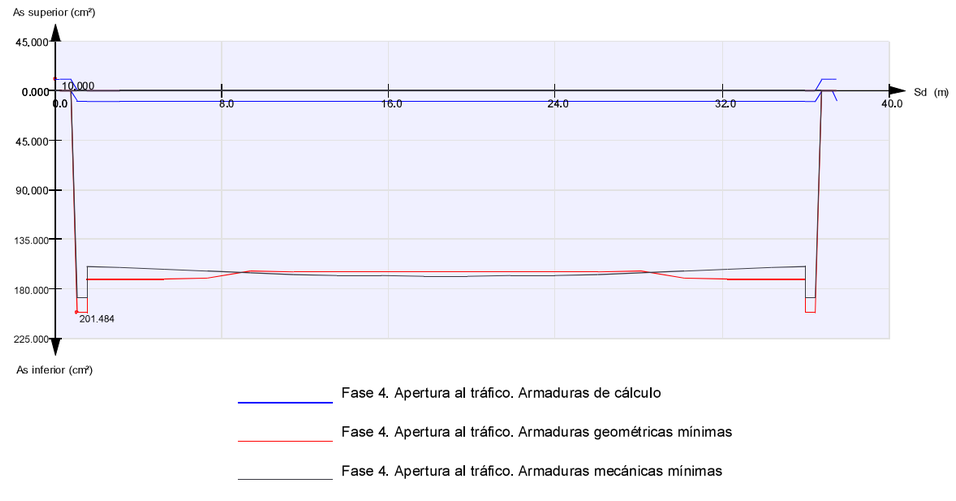
Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



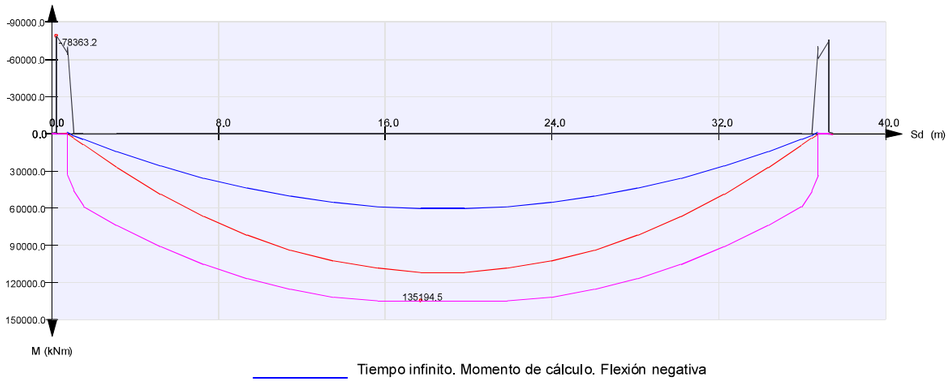
5.6.6. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

5.6.7. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión positiva

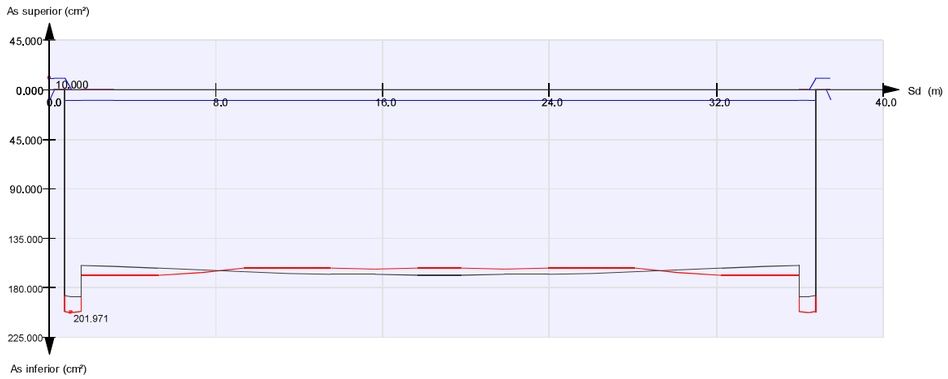
Tiempo infinito. Momento último. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Tiempo infinito. Armaduras de cálculo

Tiempo infinito. Armaduras geométricas mínimas

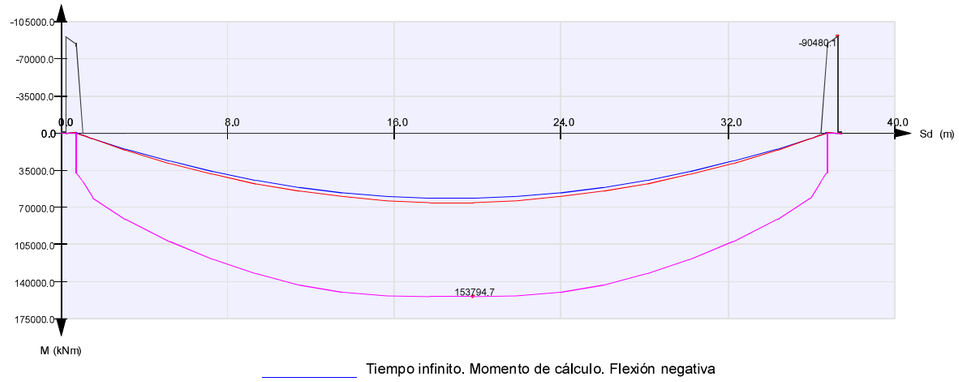
Tiempo infinito. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.8. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión positiva

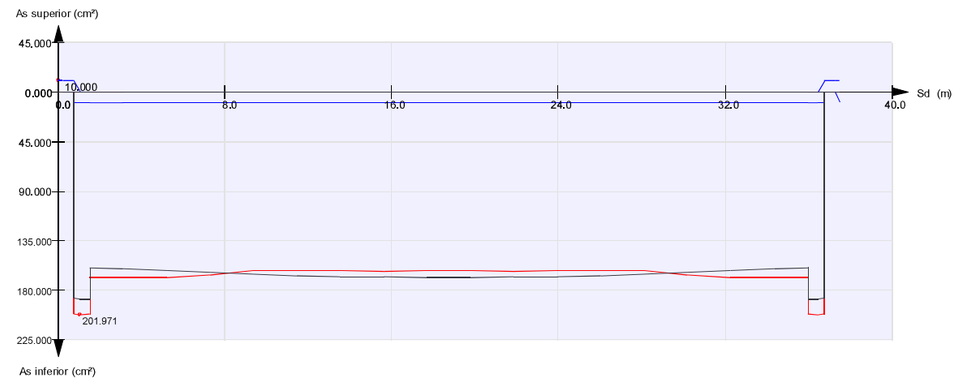
Tiempo infinito. Momento último. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



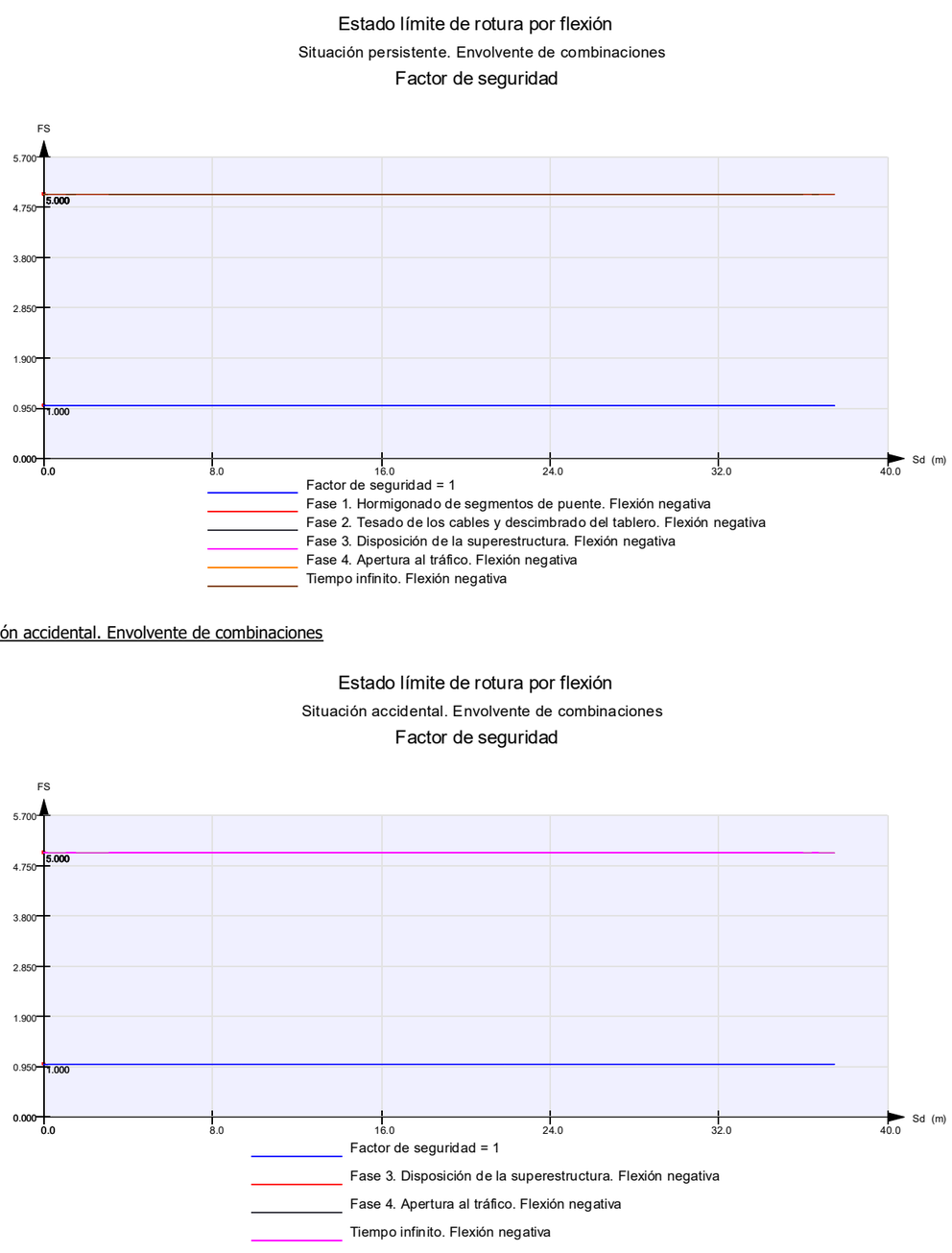
Tiempo infinito. Armaduras de cálculo

Tiempo infinito. Armaduras geométricas mínimas

Tiempo infinito. Armaduras mecánicas mínimas

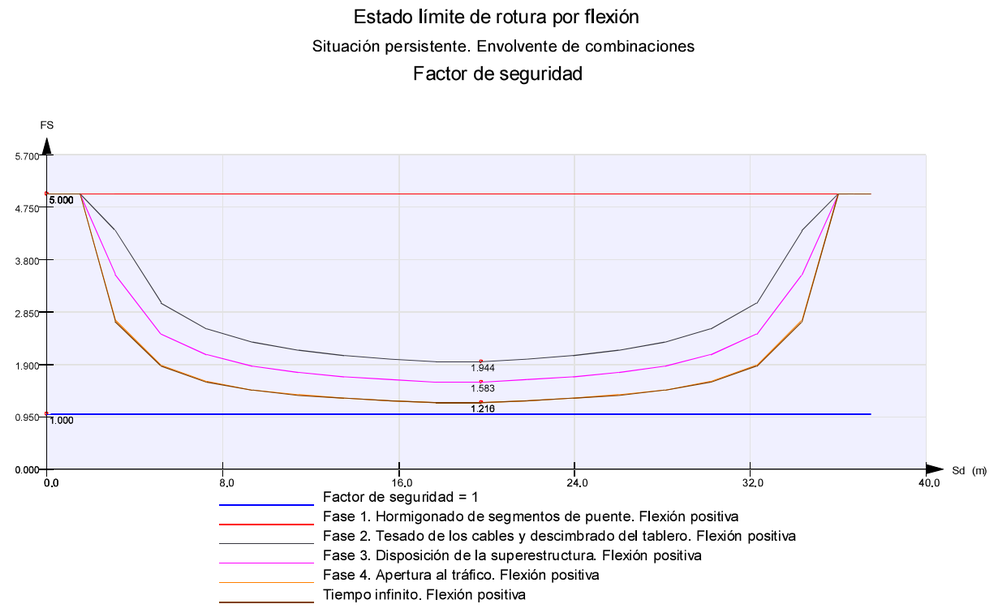
5.6.9. Factores de seguridad

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

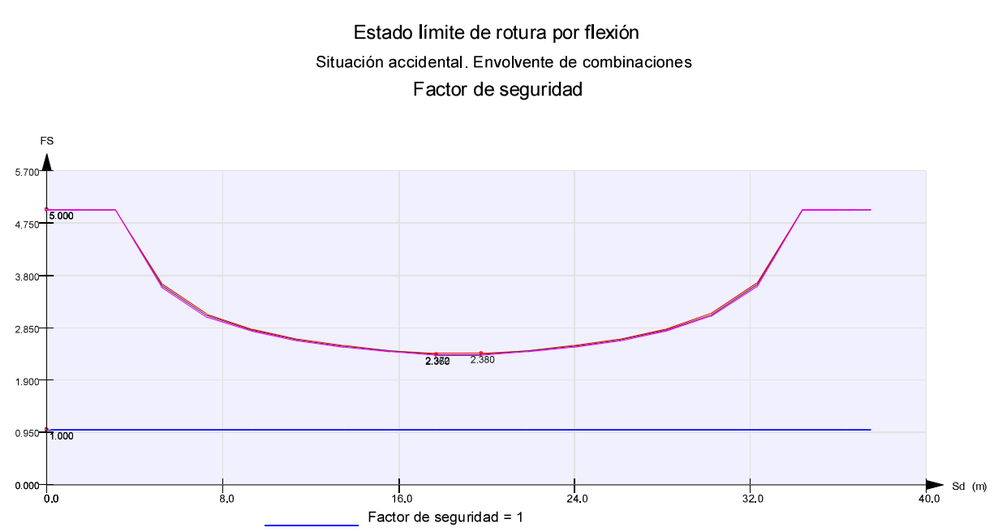


Situación accidental. Envolvente de combinaciones

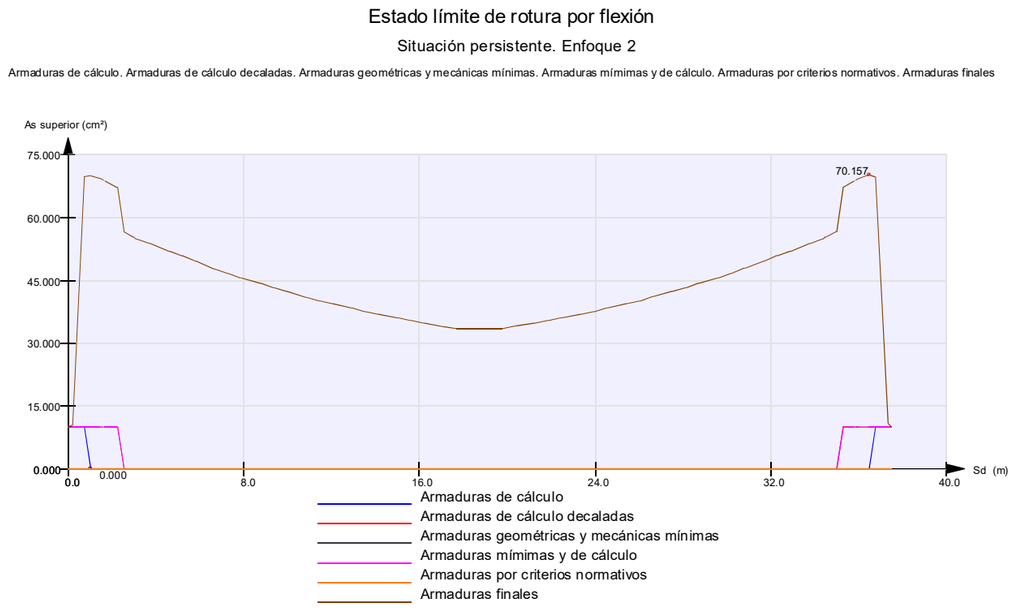
Situación persistente. Envolvente de combinaciones

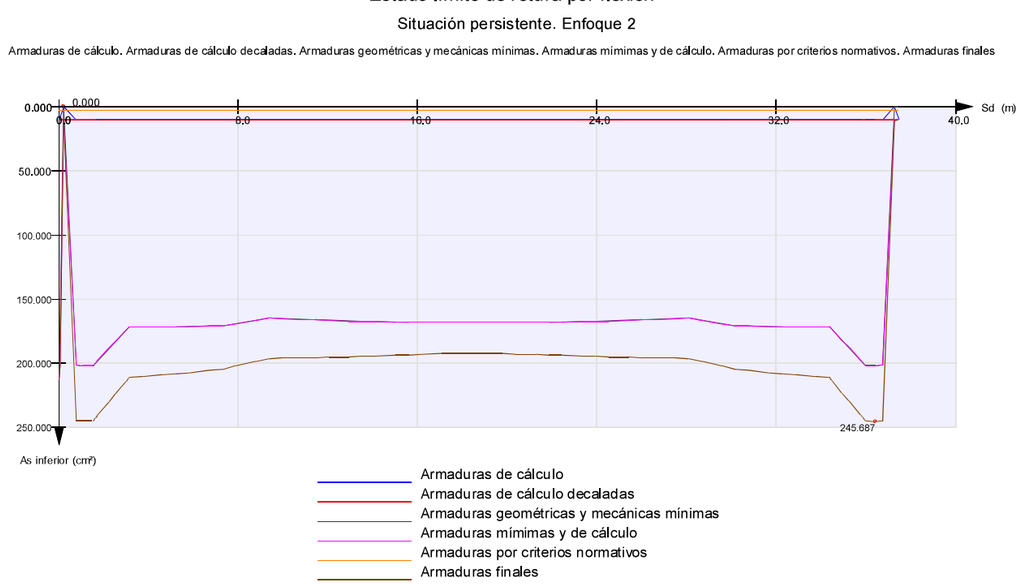


Situación accidental. Envolvente de combinaciones

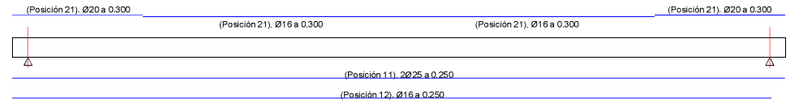


5.6.10. Resultados finales





5.7. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Fisuración*



Armadura inferior

Tramo	Sd_1 (m)	Sd_2 (m)	Armadura
1	0.000	36.842	2Ø25 a 0.250 (Posición 11) + Ø16 a 0.250 (Posición 12)
2	36.842	37.500	2Ø25 a 0.250 (Posición 11)

Armadura superior

Tramo	Sd_1 (m)	Sd_2 (m)	Armadura
1	0.000	6.343	Ø20 a 0.300 (Posición 21)
2	6.343	18.750	Ø16 a 0.300 (Posición 21)
3	18.750	31.154	Ø16 a 0.300 (Posición 21)
4	31.154	37.500	Ø20 a 0.300 (Posición 21)

5.7.1. Armadura inferior

5.7.1.1. *Tramo 2 : 2Ø25 a 0.250. (Posición 11)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-0.5 kN
Flector, $M_{x,d}$	:	9.8 kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	-0.0 kNm

La sección no fisura.

Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s : 37.8 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.1.2. *Tramo 1 : 2Ø25 a 0.250. (Posición 11) + Ø16 a 0.250. (Posición 12)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-75.8 kN
Flector, $M_{x,d}$	:	77213.1 kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	0.0 kNm

La sección no fisura.
Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 7.2 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2. Armadura superior

5.7.2.1. *Tramo 2 : Ø16 a 0.300. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x,d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x,fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y,fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
x : 0.000 m
y : 0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0 mm
Separación entre barras, s	:	0 mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0 mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0 mm
Coeficiente k_t	:	0.400
Coeficiente k_2	:	0.000
Coeficiente k_3	:	3.400
Coeficiente k_4	:	0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct,eff}$	:	0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p,eff}$	:	0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0 mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.2. *Tramo 1 : Ø20 a 0.300. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x,d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x,fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y,fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
x : 0.000 m
y : 0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0 mm
Separación entre barras, s	:	0 mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0 mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0 mm
Coeficiente k_t	:	0.400
Coeficiente k_2	:	0.000
Coeficiente k_3	:	3.400
Coeficiente k_4	:	0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct,eff}$	:	0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p,eff}$	:	0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0 mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.3. *Tramo 3 : Ø16 a 0.300. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x,d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x,fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y,fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
x : 0.000 m
y : 0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0 mm
Separación entre barras, s	:	0 mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0 mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0 mm
Coeficiente k_t	:	0.400
Coeficiente k_2	:	0.000
Coeficiente k_3	:	3.400
Coeficiente k_4	:	0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct,eff}$	:	0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p,eff}$	:	0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0 mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.4. *Tramo 4 : Ø20 a 0.300. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0	kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	0.0	kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	0.0	kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0	kN
Flector de fisuración, $M_{x,\,fis}$	:	0.0	kNm
Flector de fisuración, $M_{y,\,fis}$	:	0.0	kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0	MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000	m
y	:	0.000	m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0	mm
Separación entre barras, s	:	0	mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0	mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0	cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0	mm
Coeficiente k_t	:	0.400	
Coeficiente k_2	:	0.000	
Coeficiente k_3	:	3.400	
Coeficiente k_4	:	0.425	

Resistencia a tracción, $f_{ct,\,eff}$	:	0.0	MPa
Cuantía $\rho_{p,\,eff}$	:	0.000	
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0	MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0	mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000	

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.8. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Cortante - Torsión*

5.8.1. Cortante - Torsión

Esfuerzos mayorados y esfuerzos resistentes:

b_w	:	Ancho efectivo a cortante
d	:	Canto útil
z	:	Brazo mecánico
V_{Ed}	:	Cortante de cálculo (incluye isostáticos de postesado)
V_{ccd}	:	Cortante resistido por el efecto de canto variable
T_{Ed}	:	Torsor de cálculo
σ_{cp}	:	Tensión media de compresión
$V_{Rd\ max}$	:	Cortante máximo resistido por el hormigón
$T_{Rd\ max}$	:	Torsor máximo resistido por el hormigón
$V_{Ed\ ef}$	:	Cortante efectivo de cálculo (V_{Ed} - V_{ccd})
Verificación	:	T_{Ed} / $T_{Rd\ max}$ + $V_{Ed\ ef}$ / $V_{Rd\ max}$

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)

No hay valores

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple

No hay valores

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.545	2.085	1.877	0.1	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	5.689	2.085	1.877	113.9	0.0	0.0	-0.00
3	0.200	5.372	2.085	1.877	7578.0	0.0	-0.1	3.43
4	0.750	5.307	2.085	1.877	7896.3	0.0	-0.1	3.43
5	0.750	5.303	2.085	1.877	1608.2	0.0	-7.9	3.43
6	1.042	5.270	2.085	1.877	1734.0	0.0	-7.9	3.43
8	1.500	5.210	2.085	1.877	1950.3	0.0	-7.9	3.43
9	1.500	2.091	2.085	1.877	1950.3	0.0	-7.9	4.44
10	3.125	1.882	2.085	1.877	1806.8	0.0	-8.0	4.47
12	5.208	1.843	2.085	1.877	1454.2	0.0	-7.6	4.50
14	7.292	2.140	2.085	1.877	1114.6	0.0	-7.5	4.54
16	9.375	2.593	2.085	1.877	748.3	0.0	-7.4	4.58
18	11.458	3.145	2.085	1.877	-452.4	0.0	-7.5	4.61
20	13.542	3.296	2.085	1.877	-617.9	0.0	-7.6	4.64
22	15.625	3.296	2.085	1.877	-793.2	0.0	-7.8	4.67
24	17.709	3.296	2.085	1.877	-451.2	0.0	-7.8	4.65
26	19.792	3.296	2.085	1.877	451.9	0.0	-7.8	4.65
28	21.875	3.296	2.085	1.877	792.9	0.0	-7.8	4.67
30	23.959	3.296	2.085	1.877	617.0	0.0	-7.5	4.64
32	26.042	3.149	2.085	1.877	452.7	0.0	-7.4	4.61
34	28.125	2.598	2.085	1.877	-748.6	0.0	-7.3	4.58
36	30.209	2.142	2.085	1.877	-1113.6	0.0	-7.5	4.54
38	32.292	1.843	2.085	1.877	-1457.5	0.0	-7.3	4.50
40	34.375	1.882	2.085	1.877	-1777.9	0.0	-7.6	4.47
42	36.000	2.090	2.085	1.877	-1950.3	0.0	-7.7	4.44
43	36.000	5.210	2.085	1.877	-1950.4	0.0	-7.7	3.43
44	36.459	5.268	2.085	1.877	-1759.6	0.0	-7.7	3.43
46	36.750	5.303	2.085	1.877	-1608.2	0.0	-7.7	3.43
47	36.750	5.307	2.085	1.877	-7896.2	0.0	0.1	3.43
48	37.300	5.372	2.085	1.877	-7577.8	0.0	0.1	3.43
49	37.300	5.689	2.085	1.877	-113.9	0.0	0.0	-0.00
50	37.500	5.545	2.085	1.877	-0.1	0.0	0.0	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	67810.8	62236.1	0.1	0.000	Sí
2	0.200	69569.8	62236.1	113.9	0.002	Sí
3	0.200	60273.8	57097.9	7578.0	0.126	Sí
4	0.750	59545.2	57102.9	7896.3	0.133	Sí
5	0.750	59493.0	57099.6	1608.2	0.027	Sí
6	1.042	59128.9	57102.3	1734.0	0.029	Sí
8	1.500	58463.9	57106.6	1950.3	0.033	Sí
9	1.500	24344.8	36335.5	1950.3	0.080	Sí
10	3.125	21933.3	36369.4	1806.8	0.083	Sí
12	5.208	21505.8	36419.1	1454.2	0.068	Sí
14	7.292	25009.6	36466.8	1114.6	0.045	Sí
16	9.375	30345.3	36512.7	748.3	0.025	Sí
18	11.458	36845.9	36556.4	452.4	0.012	Sí
20	13.542	38661.5	36597.4	617.9	0.016	Sí
22	15.625	38691.8	36630.0	793.2	0.021	Sí
24	17.709	38668.0	36607.5	451.2	0.012	Sí
26	19.792	38667.8	36607.4	451.9	0.012	Sí
28	21.875	38691.7	36630.1	792.9	0.021	Sí
30	23.959	38661.5	36597.4	617.0	0.016	Sí
32	26.042	36888.6	36556.4	452.7	0.012	Sí
34	28.125	30401.1	36512.6	748.6	0.025	Sí
36	30.209	25037.2	36466.6	1113.6	0.045	Sí
38	32.292	21511.9	36418.9	1457.5	0.068	Sí
40	34.375	21936.3	36369.4	1777.9	0.081	Sí
42	36.000	24343.9	36335.5	1950.3	0.080	Sí
43	36.000	58463.8	57106.6	1950.4	0.033	Sí
44	36.459	59107.6	57102.3	1759.6	0.030	Sí

46	36.750	59493.0	57099.6	1608.2	0.027	Sí
47	36.750	59545.1	57102.9	7896.2	0.133	Sí
48	37.300	60273.8	57097.9	7577.8	0.126	Sí
49	37.300	69569.8	62236.1	113.9	0.002	Sí
50	37.500	67810.8	62236.1	0.1	0.000	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.689	2.085	1.877	0.1	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	5.689	2.085	1.877	133.4	0.0	1.6	-0.00
3	0.200	5.545	2.085	1.877	7520.0	0.0	1.5	3.37
4	0.750	5.545	2.085	1.877	7893.0	0.0	2.5	3.38
5	0.750	5.545	2.085	1.877	-2291.2	0.0	-5.6	3.37
6	1.042	5.545	2.085	1.877	-2093.9	0.0	-5.6	3.38
8	1.500	5.545	2.085	1.877	-1771.3	0.0	-5.6	3.38
9	1.500	3.296	2.085	1.877	-1785.4	0.0	-5.6	4.36
10	3.125	3.296	2.085	1.877	-1578.2	0.0	-5.5	4.39
12	5.208	3.296	2.085	1.877	-1472.3	0.0	-5.3	4.42
14	7.292	3.296	2.085	1.877	-1357.3	0.0	-5.3	4.46
16	9.375	3.296	2.085	1.877	-1270.2	0.0	5.2	4.50
18	11.458	3.296	2.085	1.877	-1198.2	0.0	5.3	4.53
20	13.542	3.296	2.085	1.877	-1146.9	0.0	5.1	4.57
22	15.625	3.296	2.085	1.877	-1106.2	0.0	-5.2	4.59
24	17.709	3.296	2.085	1.877	-553.7	0.0	-5.2	4.58
26	19.792	3.296	2.085	1.877	554.4	0.0	-5.3	4.58
28	21.875	3.296	2.085	1.877	1105.9	0.0	-5.2	4.59
30	23.959	3.296	2.085	1.877	1145.9	0.0	5.2	4.57
32	26.042	3.296	2.085	1.877	1198.5	0.0	5.2	4.53
34	28.125	3.296	2.085	1.877	1269.5	0.0	5.6	4.50
36	30.209	3.296	2.085	1.877	1358.3	0.0	5.3	4.46
38	32.292	3.296	2.085	1.877	1468.1	0.0	5.3	4.42
40	34.375	3.296	2.085	1.877	1601.3	0.0	5.2	4.39
42	36.000	3.296	2.085	1.877	1785.4	0.0	-5.2	4.36
43	36.000	5.545	2.085	1.877	1771.1	0.0	-5.2	3.38
44	36.459	5.545	2.085	1.877	2074.9	0.0	-5.2	3.38
46	36.750	5.545	2.085	1.877	2291.3	0.0	-5.2	3.37
47	36.750	5.545	2.085	1.877	-7892.8	0.0	4.2	3.38
48	37.300	5.545	2.085	1.877	-7511.9	0.0	-38.9	3.37
49	37.300	5.689	2.085	1.877	-125.4	0.0	-38.9	-0.00
50	37.500	5.545	2.085	1.877	-0.1	0.0	0.0	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	69569.8	62236.1	0.1	0.000	Sí
2	0.200	69569.8	62236.1	133.4	0.002	Sí
3	0.200	62093.7	56989.0	7520.0	0.121	Sí
4	0.750	62099.6	56994.4	7893.0	0.127	Sí
5	0.750	62095.3	56990.5	2291.2	0.037	Sí
6	1.042	62098.1	56993.0	2093.9	0.034	Sí
8	1.500	62102.9	56997.4	1771.3	0.029	Sí
9	1.500	38273.5	36230.2	1785.4	0.047	Sí
10	3.125	38304.9	36263.3	1578.2	0.041	Sí
12	5.208	38357.4	36313.4	1472.3	0.038	Sí
14	7.292	38410.2	36363.0	1357.3	0.035	Sí
16	9.375	38461.2	36411.3	1270.2	0.033	Sí
18	11.458	38509.8	36457.3	1198.2	0.031	Sí
20	13.542	38554.8	36499.9	1146.9	0.030	Sí
22	15.625	38590.5	36533.7	1106.2	0.029	Sí
24	17.709	38571.5	36515.7	553.7	0.014	Sí
26	19.792	38571.1	36515.7	554.4	0.015	Sí
28	21.875	38590.3	36533.9	1105.9	0.029	Sí
30	23.959	38554.5	36500.0	1145.9	0.030	Sí
32	26.042	38509.3	36457.3	1198.5	0.031	Sí
34	28.125	38461.1	36411.2	1269.5	0.033	Sí
36	30.209	38410.0	36362.8	1358.3	0.036	Sí
38	32.292	38357.6	36313.2	1468.1	0.038	Sí
40	34.375	38304.6	36263.4	1601.3	0.042	Sí
42	36.000	38273.5	36230.2	1785.4	0.047	Sí
43	36.000	62102.9	56997.5	1771.1	0.029	Sí
44	36.459	62098.1	56993.1	2074.9	0.033	Sí
46	36.750	62095.3	56990.5	2291.3	0.037	Sí
47	36.750	62099.5	56994.3	7892.8	0.127	Sí
48	37.300	62093.7	56989.0	7511.9	0.122	Sí
49	37.300	69569.8	62236.1	125.4	0.002	Sí
50	37.500	67810.8	62236.1	0.1	0.000	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.689	2.085	1.877	0.1	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	5.689	2.085	1.877	100.4	0.0	1.2	-0.00
3	0.200	5.545	2.085	1.877	7492.7	0.0	1.1	3.37
4	0.750	5.545	2.085	1.877	7776.8	0.0	1.8	3.38
5	0.750	5.545	2.085	1.877	494.2	0.0	-5.5	3.37
6	1.042	5.545	2.085	1.877	633.9	0.0	-5.5	3.37
8	1.500	5.545	2.085	1.877	861.8	0.0	-5.5	3.38
9	1.500	3.296	2.085	1.877	847.6	0.0	-5.5	4.36
10	3.125	3.296	2.085	1.877	822.4	0.0	-5.4	4.38
12	5.208	3.296	2.085	1.877	609.7	0.0	-5.2	4.42
14	7.292	3.296	2.085	1.877	402.8	0.0	-5.1	4.46
16	9.375	3.296	2.085	1.877	172.0	0.0	-4.8	4.50
18	11.458	3.296	2.085	1.877	-275.8	0.0	-4.8	4.53
20	13.542	3.296	2.085	1.877	-495.9	0.0	-5.0	4.57
22	15.625	3.296	2.085	1.877	-724.3	0.0	-5.1	4.59
24	17.709	3.296	2.085	1.877	-436.7	0.0	-5.1	4.58
26	19.792	3.296	2.085	1.877	415.0	0.0	-5.2	4.58
28	21.875	3.296	2.085	1.877	701.1	0.0	-5.0	4.59
30	23.959	3.296	2.085	1.877	476.3	0.0	-4.9	4.57
32	26.042	3.296	2.085	1.877	259.9	0.0	-4.9	4.53
34	28.125	3.296	2.085	1.877	-155.3	0.0	-4.6	4.50
36	30.209	3.296	2.085	1.877	-381.9	0.0	-4.8	4.46
38	32.292	3.296	2.085	1.877	-590.2	0.0	-4.8	4.42
40	34.375	3.296	2.085	1.877	-778.5	0.0	-4.9	4.38
42	36.000	3.296	2.085	1.877	-847.4	0.0	-5.1	4.36
43	36.000	5.545	2.085	1.877	-874.7	0.0	-5.1	3.38
44	36.459	5.545	2.085	1.877	-652.7	0.0	-5.1	3.37
46	36.750	5.545	2.085	1.877	-500.3	0.0	-5.1	3.37
47	36.750	5.545	2.085	1.877	-7770.3	0.0	3.1	3.38
48	37.300	5.545	2.085	1.877	-7486.7	0.0	-28.8	3.37
49	37.300	5.689	2.085	1.877	-94.4	0.0	-28.8	-0.00
50	37.500	5.545	2.085	1.877	-1.6	0.0	0.0	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	69569.8	62236.1	0.1	0.000	Sí
2	0.200	86962.2	77795.1	100.4	0.001	Sí
3	0.200	75655.6	69436.0	7492.7	0.099	Sí
4	0.750	75661.2	69441.1	7776.8	0.103	Sí
5	0.750	75650.1	69430.9	494.2	0.007	Sí
6	1.042	75653.1	69433.7	633.9	0.008	Sí
8	1.500	75658.4	69438.6	861.8	0.011	Sí
9	1.500	46330.3	43856.7	847.6	0.018	Sí
10	3.125	46365.3	43889.9	822.4	0.018	Sí
12	5.208	46418.8	43940.5	609.7	0.013	Sí
14	7.292	46471.9	43990.8	402.8	0.009	Sí
16	9.375	46523.7	44039.8	172.0	0.004	Sí
18	11.458	46572.9	44086.4	275.8	0.006	Sí
20	13.542	46618.6	44129.7	495.9	0.011	Sí
22	15.625	46655.1	44164.2	724.3	0.016	Sí
24	17.709	46636.7	44146.8	436.7	0.009	Sí
26	19.792	46637.3	44147.4	415.0	0.009	Sí
28	21.875	46655.8	44164.9	701.1	0.015	Sí
30	23.959	46619.4	44130.5	476.3	0.010	Sí
32	26.042	46573.5	44087.0	259.9	0.006	Sí
34	28.125	46524.2	44040.3	155.3	0.003	Sí

36	30.209	46472.4	43991.3	381.9	0.008	Sí
38	32.292	46419.3	43941.0	590.2	0.013	Sí
40	34.375	46366.0	43890.6	778.5	0.017	Sí
42	36.000	46330.3	43856.8	847.4	0.018	Sí
43	36.000	75658.0	69438.2	874.7	0.012	Sí
44	36.459	75653.2	69433.8	652.7	0.009	Sí
46	36.750	75649.9	69430.7	500.3	0.007	Sí
47	36.750	75661.4	69441.3	7770.3	0.103	Sí
48	37.300	75655.6	69436.0	7486.7	0.099	Sí
49	37.300	86962.2	77795.1	94.4	0.001	Sí
50	37.500	84763.5	77795.1	1.6	0.000	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.689	2.085	1.877	0.1	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	5.689	2.085	1.877	149.1	0.0	27.6	-0.00
3	0.200	5.545	2.085	1.877	7521.8	0.0	27.5	3.37
4	0.750	5.545	2.085	1.877	7979.6	0.0	-168.6	3.37
5	0.750	5.545	2.085	1.877	-5319.6	0.0	4195.2	3.34
6	1.042	5.545	2.085	1.877	-5099.1	0.0	4212.2	3.34
8	1.500	5.545	2.085	1.877	-4690.9	0.0	4155.2	3.34
9	1.500	3.296	2.085	1.877	-4708.3	0.0	4155.1	4.31
10	3.125	3.296	2.085	1.877	-4325.6	0.0	4059.5	4.34
12	5.208	3.296	2.085	1.877	-3955.5	0.0	3752.6	4.38
14	7.292	3.296	2.085	1.877	-3552.7	0.0	3439.2	4.42
16	9.375	3.296	2.085	1.877	-3231.2	0.0	3196.1	4.45
18	11.458	3.296	2.085	1.877	-2929.3	0.0	2961.4	4.49
20	13.542	3.296	2.085	1.877	-2670.1	0.0	2776.2	4.52
22	15.625	3.296	2.085	1.877	-2434.4	0.0	2612.4	4.55
24	17.709	3.296	2.085	1.877	-1700.5	0.0	2471.8	4.54
26	19.792	3.296	2.085	1.877	1701.2	0.0	2471.7	4.54
28	21.875	3.296	2.085	1.877	2434.3	0.0	2615.1	4.55
30	23.959	3.296	2.085	1.877	2669.1	0.0	2776.4	4.52
32	26.042	3.296	2.085	1.877	2929.8	0.0	2961.5	4.49
34	28.125	3.296	2.085	1.877	3230.8	0.0	3196.7	4.45
36	30.209	3.296	2.085	1.877	3553.9	0.0	3439.8	4.41
38	32.292	3.296	2.085	1.877	3951.4	0.0	3753.2	4.38
40	34.375	3.296	2.085	1.877	4348.9	0.0	4060.1	4.34
42	36.000	3.296	2.085	1.877	4708.3	0.0	4155.8	4.31
43	36.000	5.545	2.085	1.877	4690.9	0.0	4155.8	3.34
44	36.459	5.545	2.085	1.877	5080.2	0.0	4217.8	3.34
46	36.750	5.545	2.085	1.877	5319.9	0.0	4195.5	3.34
47	36.750	5.545	2.085	1.877	-7995.0	0.0	-185.3	3.37
48	37.300	5.545	2.085	1.877	-7511.2	0.0	-63.8	3.37
49	37.300	5.689	2.085	1.877	-138.7	0.0	-63.9	-0.00
50	37.500	5.545	2.085	1.877	-0.1	0.0	0.0	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	55656.2	49789.2	0.1	0.000	Sí
2	0.200	55656.1	49789.1	149.1	0.003	Sí
3	0.200	62076.3	56973.0	7521.8	0.122	Sí
4	0.750	62080.7	56977.1	7979.6	0.131	Sí
5	0.750	62007.9	56910.2	5319.6	0.140	Sí
6	1.042	62010.9	56913.0	5099.1	0.138	Sí
8	1.500	62016.3	56918.0	4690.9	0.129	Sí
9	1.500	38204.4	36164.7	4708.3	0.207	Sí
10	3.125	38240.0	36198.4	4325.6	0.195	Sí
12	5.208	38294.8	36250.3	3955.5	0.179	Sí
14	7.292	38344.2	36301.8	3552.7	0.161	Sí
16	9.375	38396.9	36351.7	3231.2	0.148	Sí
18	11.458	38452.3	36399.4	2929.3	0.134	Sí
20	13.542	38493.8	36443.4	2670.1	0.123	Sí
22	15.625	38530.6	36478.3	2434.4	0.113	Sí
24	17.709	38513.2	36461.8	1700.5	0.090	Sí
26	19.792	38512.8	36461.4	1701.2	0.091	Sí
28	21.875	38530.8	36478.4	2434.3	0.114	Sí
30	23.959	38493.9	36443.5	2669.1	0.125	Sí
32	26.042	38452.3	36399.3	2929.8	0.136	Sí
34	28.125	38401.8	36351.6	3230.8	0.150	Sí
36	30.209	38343.7	36301.3	3553.9	0.164	Sí
38	32.292	38289.7	36250.2	3951.4	0.182	Sí
40	34.375	38240.3	36198.7	4348.9	0.200	Sí
42	36.000	38204.7	36165.0	4708.3	0.211	Sí
43	36.000	62017.2	56918.8	4690.9	0.132	Sí
44	36.459	62011.7	56913.8	5080.2	0.140	Sí
46	36.750	62007.8	56910.1	5319.9	0.142	Sí
47	36.750	62080.5	56976.8	7995.0	0.131	Sí
48	37.300	62076.3	56973.0	7511.2	0.122	Sí
49	37.300	55656.9	49789.8	138.7	0.003	Sí
50	37.500	54249.7	49789.8	0.1	0.000	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.689	2.085	1.877	0.1	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	5.689	2.085	1.877	100.4	0.0	1.2	-0.00
3	0.200	5.545	2.085	1.877	7478.8	0.0	1.1	3.37
4	0.750	5.545	2.085	1.877	7762.9	0.0	1.8	3.37
5	0.750	5.545	2.085	1.877	480.3	0.0	-10.7	3.36
6	1.042	5.545	2.085	1.877	620.1	0.0	-10.7	3.37
8	1.500	5.545	2.085	1.877	847.9	0.0	-10.7	3.37
9	1.500	3.296	2.085	1.877	830.6	0.0	-10.8	4.35
10	3.125	3.296	2.085	1.877	807.4	0.0	-10.6	4.37
12	5.208	3.296	2.085	1.877	598.0	0.0	-10.4	4.41
14	7.292	3.296	2.085	1.877	394.1	0.0	-10.4	4.45
16	9.375	3.296	2.085	1.877	166.1	0.0	-10.1	4.49
18	11.458	3.296	2.085	1.877	-279.4	0.0	-10.1	4.52
20	13.542	3.296	2.085	1.877	-497.9	0.0	-10.2	4.56
22	15.625	3.296	2.085	1.877	-725.0	0.0	-10.3	4.59
24	17.709	3.296	2.085	1.877	-436.9	0.0	-10.4	4.57
26	19.792	3.296	2.085	1.877	415.0	0.0	-10.5	4.57
28	21.875	3.296	2.085	1.877	701.8	0.0	-10.3	4.59
30	23.959	3.296	2.085	1.877	478.2	0.0	-10.1	4.56
32	26.042	3.296	2.085	1.877	263.7	0.0	-10.1	4.53
34	28.125	3.296	2.085	1.877	-149.4	0.0	-9.8	4.49
36	30.209	3.296	2.085	1.877	-373.3	0.0	-10.1	4.45
38	32.292	3.296	2.085	1.877	-578.4	0.0	-10.1	4.41
40	34.375	3.296	2.085	1.877	-763.5	0.0	-10.1	4.37
42	36.000	3.296	2.085	1.877	-830.4	0.0	-10.3	4.35
43	36.000	5.545	2.085	1.877	-860.9	0.0	-10.4	3.37
44	36.459	5.545	2.085	1.877	-638.8	0.0	-10.4	3.37
46	36.750	5.545	2.085	1.877	-486.4	0.0	-10.4	3.36
47	36.750	5.545	2.085	1.877	-7756.4	0.0	3.1	3.37
48	37.300	5.545	2.085	1.877	-7472.7	0.0	-28.8	3.37
49	37.300	5.689	2.085	1.877	-94.4	0.0	-28.8	-0.00
50	37.500	5.545	2.085	1.877	-1.6	0.0	0.0	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	69569.8	62236.2	0.1	0.000	Sí
2	0.200	69569.8	62236.1	100.4	0.001	Sí
3	0.200	75640.8	69422.4	7478.8	0.099	Sí
4	0.750	75646.5	69427.6	7762.9	0.103	Sí
5	0.750	75633.1	69415.3	480.3	0.007	Sí
6	1.042	75636.2	69418.1	620.1	0.008	Sí
8	1.500	75641.5	69423.0	847.9	0.011	Sí
9	1.500	46314.7	43842.0	830.6	0.018	Sí
10	3.125	46350.1	43875.5	807.4	0.018	Sí
12	5.208	46404.5	43927.0	598.0	0.013	Sí
14	7.292	46458.8	43978.4	394.1	0.009	Sí
16	9.375	46512.0	44028.8	166.1	0.004	Sí
18	11.458	46562.5	44076.6	279.4	0.006	Sí
20	13.542	46609.3	44120.9	497.9	0.011	Sí
22	15.625	46646.4	44156.0	725.0	0.016	Sí

24	17.709	46628.8	44139.3	436.9	0.010	Sí
26	19.792	46629.4	44139.9	415.0	0.009	Sí
28	21.875	46647.2	44156.7	701.8	0.015	Sí
30	23.959	46610.1	44121.6	478.2	0.010	Sí
32	26.042	46563.2	44077.2	263.7	0.006	Sí
34	28.125	46512.5	44029.3	149.4	0.003	Sí
36	30.209	46459.3	43978.9	373.3	0.008	Sí
38	32.292	46405.0	43927.4	578.4	0.013	Sí
40	34.375	46350.8	43876.2	763.5	0.017	Sí
42	36.000	46314.7	43842.0	830.4	0.018	Sí
43	36.000	75641.1	69422.6	860.9	0.011	Sí
44	36.459	75636.2	69418.2	638.8	0.009	Sí
46	36.750	75632.9	69415.1	486.4	0.007	Sí
47	36.750	75646.6	69427.7	7756.4	0.103	Sí
48	37.300	75640.8	69422.4	7472.7	0.099	Sí
49	37.300	86962.2	77795.1	94.4	0.001	Sí
50	37.500	84763.5	77795.1	1.6	0.000	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.545	2.085	1.877	0.1	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	5.689	2.085	1.877	149.1	0.0	27.6	-0.00
3	0.200	5.545	2.085	1.877	6898.5	0.0	27.5	3.08
4	0.750	5.545	2.085	1.877	7357.7	0.0	-168.5	3.08
5	0.750	5.545	2.085	1.877	-5941.4	0.0	4193.8	3.05
6	1.042	5.545	2.085	1.877	-5721.1	0.0	4210.8	3.05
8	1.500	5.545	2.085	1.877	-5312.4	0.0	4153.7	3.05
9	1.500	3.296	2.085	1.877	-5365.7	0.0	4153.7	3.92
10	3.125	3.296	2.085	1.877	-4928.6	0.0	4058.1	3.94
12	5.208	3.296	2.085	1.877	-4475.3	0.0	3751.1	3.97
14	7.292	3.296	2.085	1.877	-3986.0	0.0	3437.8	4.00
16	9.375	3.296	2.085	1.877	-3573.7	0.0	3194.6	4.04
18	11.458	3.296	2.085	1.877	-3177.5	0.0	2959.9	4.07
20	13.542	3.296	2.085	1.877	-2820.5	0.0	2774.7	4.10
22	15.625	3.296	2.085	1.877	-2485.6	0.0	2610.9	4.12
24	17.709	3.296	2.085	1.877	-1700.4	0.0	2470.4	4.12
26	19.792	3.296	2.085	1.877	1701.2	0.0	2470.2	4.12
28	21.875	3.296	2.085	1.877	2485.6	0.0	2613.7	4.12
30	23.959	3.296	2.085	1.877	2819.6	0.0	2774.9	4.10
32	26.042	3.296	2.085	1.877	3178.0	0.0	2960.0	4.07
34	28.125	3.296	2.085	1.877	3573.2	0.0	3195.2	4.04
36	30.209	3.296	2.085	1.877	3987.1	0.0	3438.3	4.00
38	32.292	3.296	2.085	1.877	4471.2	0.0	3751.7	3.97
40	34.375	3.296	2.085	1.877	4951.9	0.0	4058.6	3.94
42	36.000	3.296	2.085	1.877	5365.7	0.0	4154.3	3.92
43	36.000	5.545	2.085	1.877	5312.6	0.0	4154.3	3.05
44	36.459	5.545	2.085	1.877	5702.2	0.0	4216.4	3.05
46	36.750	5.545	2.085	1.877	5941.7	0.0	4194.0	3.05
47	36.750	5.545	2.085	1.877	-7373.1	0.0	-185.3	3.08
48	37.300	5.545	2.085	1.877	-6887.9	0.0	-63.8	3.08
49	37.300	5.689	2.085	1.877	-138.7	0.0	-63.9	-0.00
50	37.500	5.545	2.085	1.877	-0.1	0.0	0.0	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	54251.9	49789.1	0.1	0.000	Sí
2	0.200	55655.9	49789.0	149.1	0.003	Sí
3	0.200	61414.3	56365.4	6898.5	0.113	Sí
4	0.750	61420.2	56370.9	7357.7	0.122	Sí
5	0.750	61341.0	56298.2	5941.4	0.151	Sí
6	1.042	61343.8	56300.8	5721.1	0.149	Sí
8	1.500	61349.1	56305.6	5312.4	0.141	Sí
9	1.500	37662.1	35651.3	5365.7	0.227	Sí
10	3.125	37686.0	35678.6	4928.6	0.214	Sí
12	5.208	37730.8	35721.1	4475.3	0.195	Sí
14	7.292	37775.6	35763.4	3986.0	0.175	Sí
16	9.375	37819.1	35804.7	3573.7	0.159	Sí
18	11.458	37862.5	35845.7	3177.5	0.143	Sí
20	13.542	37904.9	35885.8	2820.5	0.129	Sí
22	15.625	37941.2	35920.2	2485.6	0.116	Sí
24	17.709	37935.0	35914.4	1700.4	0.091	Sí
26	19.792	37934.6	35914.0	1701.2	0.092	Sí
28	21.875	37941.2	35920.3	2485.6	0.117	Sí
30	23.959	37904.8	35885.8	2819.6	0.131	Sí
32	26.042	37862.5	35845.7	3178.0	0.145	Sí
34	28.125	37819.1	35804.7	3573.2	0.161	Sí
36	30.209	37775.1	35763.0	3987.1	0.178	Sí
38	32.292	37730.8	35721.1	4471.2	0.198	Sí
40	34.375	37686.2	35678.8	4951.9	0.219	Sí
42	36.000	37662.4	35651.7	5365.7	0.231	Sí
43	36.000	61349.9	56306.3	5312.6	0.144	Sí
44	36.459	61344.6	56301.5	5702.2	0.152	Sí
46	36.750	61340.9	56298.1	5941.7	0.154	Sí
47	36.750	61419.9	56370.6	7373.1	0.122	Sí
48	37.300	61414.3	56365.4	6887.9	0.113	Sí
49	37.300	55656.9	49789.9	138.7	0.003	Sí
50	37.500	54249.7	49789.9	0.1	0.000	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	5.689	2.085	1.877	0.1	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	5.689	2.085	1.877	100.4	0.0	1.2	-0.00
3	0.200	5.545	2.085	1.877	6855.4	0.0	1.1	3.08
4	0.750	5.545	2.085	1.877	7141.0	0.0	1.9	3.09
5	0.750	5.545	2.085	1.877	-600.4	0.0	-12.1	3.08
6	1.042	5.545	2.085	1.877	-448.1	0.0	-12.2	3.08
8	1.500	5.545	2.085	1.877	226.4	0.0	-12.2	3.08
9	1.500	3.296	2.085	1.877	-244.5	0.0	-12.2	3.95
10	3.125	3.296	2.085	1.877	-205.0	0.0	-12.0	3.97
12	5.208	3.296	2.085	1.877	-277.9	0.0	-11.9	4.01
14	7.292	3.296	2.085	1.877	-339.1	0.0	-11.9	4.04
16	9.375	3.296	2.085	1.877	-426.0	0.0	-11.6	4.07
18	11.458	3.296	2.085	1.877	-527.7	0.0	-11.6	4.10
20	13.542	3.296	2.085	1.877	-648.4	0.0	-11.7	4.13
22	15.625	3.296	2.085	1.877	-776.3	0.0	-11.8	4.16
24	17.709	3.296	2.085	1.877	-436.8	0.0	-11.8	4.16
26	19.792	3.296	2.085	1.877	415.0	0.0	-11.9	4.16
28	21.875	3.296	2.085	1.877	753.1	0.0	-11.8	4.16
30	23.959	3.296	2.085	1.877	628.7	0.0	-11.6	4.13
32	26.042	3.296	2.085	1.877	512.0	0.0	-11.6	4.10
34	28.125	3.296	2.085	1.877	408.2	0.0	-11.3	4.07
36	30.209	3.296	2.085	1.877	319.8	0.0	-11.6	4.04
38	32.292	3.296	2.085	1.877	251.9	0.0	-11.6	4.01
40	34.375	3.296	2.085	1.877	205.5	0.0	-11.6	3.98
42	36.000	3.296	2.085	1.877	244.2	0.0	-11.8	3.95
43	36.000	5.545	2.085	1.877	-239.3	0.0	-11.8	3.08
44	36.459	5.545	2.085	1.877	428.9	0.0	-11.8	3.08
46	36.750	5.545	2.085	1.877	606.7	0.0	-11.8	3.08
47	36.750	5.545	2.085	1.877	-7134.5	0.0	3.1	3.09
48	37.300	5.545	2.085	1.877	-6849.4	0.0	-28.8	3.08
49	37.300	5.689	2.085	1.877	-94.4	0.0	-28.8	-0.00
50	37.500	5.545	2.085	1.877	-1.6	0.0	0.0	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	86962.2	77795.1	0.1	0.000	Sí
2	0.200	86962.2	77795.1	100.4	0.001	Sí
3	0.200	74978.8	68814.8	6855.4	0.091	Sí
4	0.750	74986.0	68821.4	7141.0	0.095	Sí
5	0.750	74967.9	68804.8	600.4	0.008	Sí
6	1.042	74970.8	68807.5	448.1	0.006	Sí
8	1.500	74975.9	68812.2	226.4	0.003	Sí
9	1.500	45773.7	43329.9	244.5	0.006	Sí
10	3.125	45802.3	43356.9	205.0	0.005	Sí

12	5.208	45846.8	43399.0	277.9	0.006	Sí
14	7.292	45891.4	43441.3	339.1	0.008	Sí
16	9.375	45934.1	43483.0	426.0	0.009	Sí
18	11.458	45976.7	43524.1	527.7	0.012	Sí
20	13.542	46018.4	43564.5	648.4	0.014	Sí
22	15.625	46052.2	43599.2	776.3	0.017	Sí
24	17.709	46045.8	43593.1	436.8	0.010	Sí
26	19.792	46046.4	43593.7	415.0	0.009	Sí
28	21.875	46052.9	43599.8	753.1	0.017	Sí
30	23.959	46018.1	43565.2	628.7	0.014	Sí
32	26.042	45976.7	43524.8	512.0	0.011	Sí
34	28.125	45933.9	43483.6	408.2	0.009	Sí
36	30.209	45892.0	43441.8	319.8	0.007	Sí
38	32.292	45847.3	43399.5	251.9	0.006	Sí
40	34.375	45802.9	43357.6	205.5	0.005	Sí
42	36.000	45773.7	43329.9	244.2	0.006	Sí
43	36.000	74975.4	68811.7	239.3	0.003	Sí
44	36.459	74970.8	68807.5	428.9	0.006	Sí
46	36.750	74967.7	68804.6	606.7	0.008	Sí
47	36.750	74986.0	68821.5	7134.5	0.095	Sí
48	37.300	74978.8	68814.8	6849.4	0.092	Sí
49	37.300	86962.2	77795.1	94.4	0.001	Sí
50	37.500	84763.5	77795.1	1.6	0.000	Sí

Armaduras:

A_{sw}	:	Armadura de cortante
$A_{sw\ min}$	:	Armadura mínima de cortante
A_{st}	:	Armadura transversal de torsión por unidad de longitud
A_l	:	Armadura longitudinal de torsión por unidad de longitud
$Sep_{max\ long}$	:	Separación longitudinal máxima ente cercos
$Sep_{max\ arm\ long}$	:	Separación máxima entre las armaduras longitudinales de torsión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)

No hay valores

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)

No hay valores

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
2	0.200	0.8	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
3	0.200	53.6	50.9	0.0	0.0	1.564	0.350
4	0.750	55.9	50.2	0.0	0.0	1.564	0.350
5	0.750	11.4	50.2	0.0	0.0	1.564	0.350
6	1.042	12.3	49.9	0.0	0.0	1.564	0.350
8	1.500	13.8	49.4	0.0	0.0	1.564	0.350
9	1.500	13.8	19.8	0.0	0.0	1.564	0.350
10	3.125	12.8	17.8	0.0	0.0	1.564	0.350
12	5.208	10.3	17.4	0.0	0.0	1.564	0.350
14	7.292	7.9	20.3	0.0	0.0	1.564	0.350
16	9.375	5.3	24.5	0.0	0.0	1.564	0.350
18	11.458	3.2	29.8	0.0	0.0	1.564	0.350
20	13.542	4.4	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
22	15.625	5.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
24	17.709	3.2	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
26	19.792	3.2	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
28	21.875	5.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
30	23.959	4.4	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
32	26.042	3.2	29.8	0.0	0.0	1.564	0.350
34	28.125	5.3	24.6	0.0	0.0	1.564	0.350
36	30.209	7.9	20.3	0.0	0.0	1.564	0.350
38	32.292	10.3	17.4	0.0	0.0	1.564	0.350
40	34.375	12.6	17.8	0.0	0.0	1.564	0.350
42	36.000	13.8	19.8	0.0	0.0	1.564	0.350
43	36.000	13.8	49.4	0.0	0.0	1.564	0.350
44	36.459	12.5	49.9	0.0	0.0	1.564	0.350
46	36.750	11.4	50.2	0.0	0.0	1.564	0.350
47	36.750	55.9	50.2	0.0	0.0	1.564	0.350
48	37.300	53.6	50.9	0.0	0.0	1.564	0.350
49	37.300	0.8	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
50	37.500	0.0	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	52.5	0.0	0.0
2	0.200	53.9	0.0	0.0
3	0.200	53.6	0.0	0.0
4	0.750	55.9	0.0	0.0
5	0.750	50.2	0.0	0.0
6	1.042	49.9	0.0	0.0
8	1.500	49.4	0.0	0.0
9	1.500	19.8	0.0	0.0
10	3.125	17.8	0.0	0.0
12	5.208	17.4	0.0	0.0
14	7.292	20.3	0.0	0.0
16	9.375	24.5	0.0	0.0
18	11.458	29.8	0.0	0.0
20	13.542	31.2	0.0	0.0
22	15.625	31.2	0.0	0.0
24	17.709	31.2	0.0	0.0
26	19.792	31.2	0.0	0.0
28	21.875	31.2	0.0	0.0
30	23.959	31.2	0.0	0.0
32	26.042	29.8	0.0	0.0
34	28.125	24.6	0.0	0.0
36	30.209	20.3	0.0	0.0
38	32.292	17.4	0.0	0.0
40	34.375	17.8	0.0	0.0
42	36.000	19.8	0.0	0.0
43	36.000	49.4	0.0	0.0
44	36.459	49.9	0.0	0.0
46	36.750	50.2	0.0	0.0
47	36.750	55.9	0.0	0.0
48	37.300	53.6	0.0	0.0
49	37.300	53.9	0.0	0.0
50	37.500	52.5	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
2	0.200	0.9	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
3	0.200	53.2	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
4	0.750	55.9	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
5	0.750	16.2	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
6	1.042	14.8	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
8	1.500	12.5	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
9	1.500	12.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
10	3.125	11.2	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
12	5.208	10.4	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
14	7.292	9.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350

16	9.375	9.0	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
18	11.458	8.5	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
20	13.542	8.1	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
22	15.625	7.8	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
24	17.709	3.9	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
26	19.792	3.9	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
28	21.875	7.8	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
30	23.959	8.1	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
32	26.042	8.5	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
34	28.125	9.0	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
36	30.209	9.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
38	32.292	10.4	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
40	34.375	11.3	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
42	36.000	12.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
43	36.000	12.5	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
44	36.459	14.7	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
46	36.750	16.2	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
47	36.750	55.9	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
48	37.300	53.2	52.5	0.0	0.1	1.564	0.350
49	37.300	0.9	53.9	0.0	0.1	1.564	0.350
50	37.500	0.0	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	53.9	0.0	0.0
2	0.200	53.9	0.0	0.0
3	0.200	53.2	0.0	0.0
4	0.750	55.9	0.0	0.0
5	0.750	52.5	0.0	0.0
6	1.042	52.5	0.0	0.0
8	1.500	52.5	0.0	0.0
9	1.500	31.2	0.0	0.0
10	3.125	31.2	0.0	0.0
12	5.208	31.2	0.0	0.0
14	7.292	31.2	0.0	0.0
16	9.375	31.2	0.0	0.0
18	11.458	31.2	0.0	0.0
20	13.542	31.2	0.0	0.0
22	15.625	31.2	0.0	0.0
24	17.709	31.2	0.0	0.0
26	19.792	31.2	0.0	0.0
28	21.875	31.2	0.0	0.0
30	23.959	31.2	0.0	0.0
32	26.042	31.2	0.0	0.0
34	28.125	31.2	0.0	0.0
36	30.209	31.2	0.0	0.0
38	32.292	31.2	0.0	0.0
40	34.375	31.2	0.0	0.0
42	36.000	31.2	0.0	0.0
43	36.000	52.5	0.0	0.0
44	36.459	52.5	0.0	0.0
46	36.750	52.5	0.0	0.0
47	36.750	55.9	0.0	0.0
48	37.300	53.2	0.0	0.1
49	37.300	53.9	0.0	0.1
50	37.500	52.5	0.0	0.0

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
2	0.200	0.6	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
3	0.200	46.1	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
4	0.750	47.9	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
5	0.750	3.0	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
6	1.042	3.9	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
8	1.500	5.3	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
9	1.500	5.2	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
10	3.125	5.1	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
12	5.208	3.8	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
14	7.292	2.5	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
16	9.375	1.1	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
18	11.458	1.7	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
20	13.542	3.1	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
22	15.625	4.5	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
24	17.709	2.7	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
26	19.792	2.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
28	21.875	4.3	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
30	23.959	2.9	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
32	26.042	1.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
34	28.125	1.0	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
36	30.209	2.4	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
38	32.292	3.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
40	34.375	4.8	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
42	36.000	5.2	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
43	36.000	5.4	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
44	36.459	4.0	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
46	36.750	3.1	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
47	36.750	47.8	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
48	37.300	46.1	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
49	37.300	0.6	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
50	37.500	0.0	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	53.9	0.0	0.0
2	0.200	53.9	0.0	0.0
3	0.200	52.5	0.0	0.0
4	0.750	52.5	0.0	0.0
5	0.750	52.5	0.0	0.0
6	1.042	52.5	0.0	0.0
8	1.500	52.5	0.0	0.0
9	1.500	31.2	0.0	0.0
10	3.125	31.2	0.0	0.0
12	5.208	31.2	0.0	0.0
14	7.292	31.2	0.0	0.0
16	9.375	31.2	0.0	0.0
18	11.458	31.2	0.0	0.0
20	13.542	31.2	0.0	0.0
22	15.625	31.2	0.0	0.0
24	17.709	31.2	0.0	0.0
26	19.792	31.2	0.0	0.0
28	21.875	31.2	0.0	0.0
30	23.959	31.2	0.0	0.0
32	26.042	31.2	0.0	0.0
34	28.125	31.2	0.0	0.0
36	30.209	31.2	0.0	0.0
38	32.292	31.2	0.0	0.0
40	34.375	31.2	0.0	0.0
42	36.000	31.2	0.0	0.0
43	36.000	52.5	0.0	0.0
44	36.459	52.5	0.0	0.0
46	36.750	52.5	0.0	0.0
47	36.750	52.5	0.0	0.0
48	37.300	52.5	0.0	0.0
49	37.300	53.9	0.0	0.0
50	37.500	52.5	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d	A_{sw}	$A_{sw\ min}$	A_{st}	A_l	$Sep_{max\ long}$	$Sep_{max\ arm\ long}$

	(m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)	(m)	(m)
1	0.000	0.0	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
2	0.200	1.1	53.9	0.0	0.1	1.564	0.350
3	0.200	53.2	52.5	0.0	0.1	1.564	0.350
4	0.750	56.5	52.5	0.1	0.3	1.564	0.350
5	0.750	37.6	52.5	2.8	8.3	1.564	0.350
6	1.042	36.1	52.5	2.8	8.3	1.564	0.350
8	1.500	33.2	52.5	2.7	8.2	1.564	0.350
9	1.500	33.3	31.2	2.6	7.8	1.564	0.350
10	3.125	30.6	31.2	2.5	7.6	1.564	0.350
12	5.208	28.0	31.2	2.3	7.0	1.564	0.350
14	7.292	25.1	31.2	2.1	6.4	1.564	0.350
16	9.375	22.9	31.2	2.0	6.0	1.564	0.350
18	11.458	20.7	31.2	1.8	5.5	1.564	0.350
20	13.542	18.9	31.2	1.7	5.2	1.564	0.350
22	15.625	17.2	31.2	1.6	4.9	1.564	0.350
24	17.709	12.0	31.2	1.5	4.6	1.564	0.350
26	19.792	12.0	31.2	1.5	4.6	1.564	0.350
28	21.875	17.2	31.2	1.6	4.9	1.564	0.350
30	23.959	18.9	31.2	1.7	5.2	1.564	0.350
32	26.042	20.7	31.2	1.8	5.5	1.564	0.350
34	28.125	22.9	31.2	2.0	6.0	1.564	0.350
36	30.209	25.1	31.2	2.1	6.4	1.564	0.350
38	32.292	28.0	31.2	2.3	7.0	1.564	0.350
40	34.375	30.8	31.2	2.5	7.6	1.564	0.350
42	36.000	33.3	31.2	2.6	7.8	1.564	0.350
43	36.000	33.2	52.5	2.7	8.2	1.564	0.350
44	36.459	36.0	52.5	2.8	8.3	1.564	0.350
46	36.750	37.6	52.5	2.8	8.3	1.564	0.350
47	36.750	56.6	52.5	0.1	0.4	1.564	0.350
48	37.300	53.2	52.5	0.0	0.1	1.564	0.350
49	37.300	1.0	53.9	0.0	0.1	1.564	0.350
50	37.500	0.0	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	53.9	0.0	0.0
2	0.200	53.9	0.0	0.1
3	0.200	53.2	0.0	0.1
4	0.750	56.5	0.1	0.3
5	0.750	52.5	2.8	8.3
6	1.042	52.5	2.8	8.3
8	1.500	52.5	2.7	8.2
9	1.500	33.3	2.6	7.8
10	3.125	31.2	2.5	7.6
12	5.208	31.2	2.3	7.0
14	7.292	31.2	2.1	6.4
16	9.375	31.2	2.0	6.0
18	11.458	31.2	1.8	5.5
20	13.542	31.2	1.7	5.2
22	15.625	31.2	1.6	4.9
24	17.709	31.2	1.5	4.6
26	19.792	31.2	1.5	4.6
28	21.875	31.2	1.6	4.9
30	23.959	31.2	1.7	5.2
32	26.042	31.2	1.8	5.5
34	28.125	31.2	2.0	6.0
36	30.209	31.2	2.1	6.4
38	32.292	31.2	2.3	7.0
40	34.375	31.2	2.5	7.6
42	36.000	33.3	2.6	7.8
43	36.000	52.5	2.7	8.2
44	36.459	52.5	2.8	8.3
46	36.750	52.5	2.8	8.3
47	36.750	56.6	0.1	0.4
48	37.300	53.2	0.0	0.1
49	37.300	53.9	0.0	0.1
50	37.500	53.9	0.0	0.0

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
2	0.200	0.6	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
3	0.200	46.0	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
4	0.750	47.8	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
5	0.750	3.0	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
6	1.042	3.8	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
8	1.500	5.2	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
9	1.500	5.1	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
10	3.125	5.0	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
12	5.208	3.7	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
14	7.292	2.4	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
16	9.375	1.0	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
18	11.458	1.7	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
20	13.542	3.1	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
22	15.625	4.5	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
24	17.709	2.7	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
26	19.792	2.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
28	21.875	4.3	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
30	23.959	2.9	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
32	26.042	1.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
34	28.125	0.9	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
36	30.209	2.3	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
38	32.292	3.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
40	34.375	4.7	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
42	36.000	5.1	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
43	36.000	5.3	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
44	36.459	3.9	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
46	36.750	3.0	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
47	36.750	47.7	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
48	37.300	46.0	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
49	37.300	0.6	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
50	37.500	0.0	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	53.9	0.0	0.0
2	0.200	53.9	0.0	0.0
3	0.200	52.5	0.0	0.0
4	0.750	52.5	0.0	0.0
5	0.750	52.5	0.0	0.0
6	1.042	52.5	0.0	0.0
8	1.500	52.5	0.0	0.0
9	1.500	31.2	0.0	0.0
10	3.125	31.2	0.0	0.0
12	5.208	31.2	0.0	0.0
14	7.292	31.2	0.0	0.0
16	9.375	31.2	0.0	0.0
18	11.458	31.2	0.0	0.0
20	13.542	31.2	0.0	0.0
22	15.625	31.2	0.0	0.0
24	17.709	31.2	0.0	0.0
26	19.792	31.2	0.0	0.0
28	21.875	31.2	0.0	0.0
30	23.959	31.2	0.0	0.0
32	26.042	31.2	0.0	0.0
34	28.125	31.2	0.0	0.0
36	30.209	31.2	0.0	0.0
38	32.292	31.2	0.0	0.0
40	34.375	31.2	0.0	0.0
42	36.000	31.2	0.0	0.0

43	36.000	52.5	0.0	0.0
44	36.459	52.5	0.0	0.0
46	36.750	52.5	0.0	0.0
47	36.750	52.5	0.0	0.0
48	37.300	52.5	0.0	0.0
49	37.300	53.9	0.0	0.0
50	37.500	53.9	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
2	0.200	1.1	53.9	0.0	0.1	1.564	0.350
3	0.200	48.8	52.5	0.0	0.1	1.564	0.350
4	0.750	52.1	52.5	0.1	0.3	1.564	0.350
5	0.750	42.0	52.5	2.8	8.3	1.564	0.350
6	1.042	40.5	52.5	2.8	8.3	1.564	0.350
8	1.500	37.6	52.5	2.7	8.2	1.564	0.350
9	1.500	38.0	31.2	2.6	7.8	1.564	0.350
10	3.125	34.9	31.2	2.5	7.6	1.564	0.350
12	5.208	31.7	31.2	2.3	7.0	1.564	0.350
14	7.292	28.2	31.2	2.1	6.4	1.564	0.350
16	9.375	25.3	31.2	2.0	6.0	1.564	0.350
18	11.458	22.5	31.2	1.8	5.5	1.564	0.350
20	13.542	20.0	31.2	1.7	5.2	1.564	0.350
22	15.625	17.6	31.2	1.6	4.9	1.564	0.350
24	17.709	12.0	31.2	1.5	4.6	1.564	0.350
26	19.792	12.0	31.2	1.5	4.6	1.564	0.350
28	21.875	17.6	31.2	1.6	4.9	1.564	0.350
30	23.959	20.0	31.2	1.7	5.2	1.564	0.350
32	26.042	22.5	31.2	1.8	5.5	1.564	0.350
34	28.125	25.3	31.2	2.0	6.0	1.564	0.350
36	30.209	28.2	31.2	2.1	6.4	1.564	0.350
38	32.292	31.6	31.2	2.3	7.0	1.564	0.350
40	34.375	35.0	31.2	2.5	7.6	1.564	0.350
42	36.000	38.0	31.2	2.6	7.8	1.564	0.350
43	36.000	37.6	52.5	2.7	8.2	1.564	0.350
44	36.459	40.4	52.5	2.8	8.3	1.564	0.350
46	36.750	42.0	52.5	2.8	8.3	1.564	0.350
47	36.750	52.2	52.5	0.1	0.4	1.564	0.350
48	37.300	48.7	52.5	0.0	0.1	1.564	0.350
49	37.300	1.0	53.9	0.0	0.1	1.564	0.350
50	37.500	0.0	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	53.9	0.0	0.0
2	0.200	53.9	0.0	0.1
3	0.200	52.5	0.0	0.1
4	0.750	52.5	0.1	0.3
5	0.750	52.5	2.8	8.3
6	1.042	52.5	2.8	8.3
8	1.500	52.5	2.7	8.2
9	1.500	38.0	2.6	7.8
10	3.125	34.9	2.5	7.6
12	5.208	31.7	2.3	7.0
14	7.292	31.2	2.1	6.4
16	9.375	31.2	2.0	6.0
18	11.458	31.2	1.8	5.5
20	13.542	31.2	1.7	5.2
22	15.625	31.2	1.6	4.9
24	17.709	31.2	1.5	4.6
26	19.792	31.2	1.5	4.6
28	21.875	31.2	1.6	4.9
30	23.959	31.2	1.7	5.2
32	26.042	31.2	1.8	5.5
34	28.125	31.2	2.0	6.0
36	30.209	31.2	2.1	6.4
38	32.292	31.6	2.3	7.0
40	34.375	35.0	2.5	7.6
42	36.000	38.0	2.6	7.8
43	36.000	52.5	2.7	8.2
44	36.459	52.5	2.8	8.3
46	36.750	52.5	2.8	8.3
47	36.750	52.5	0.1	0.4
48	37.300	52.5	0.0	0.1
49	37.300	53.9	0.0	0.1
50	37.500	53.9	0.0	0.0

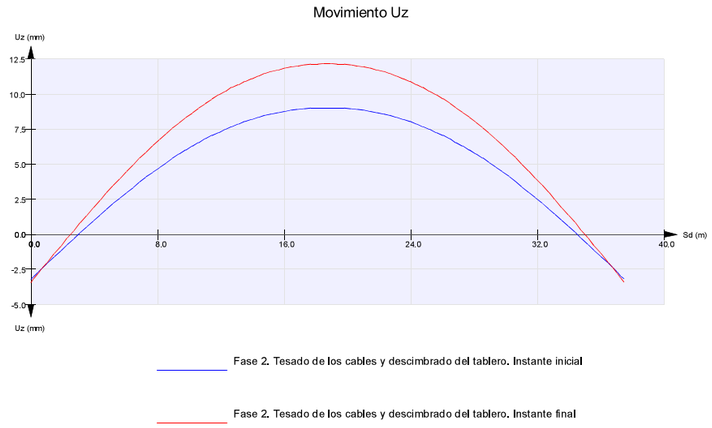
Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
2	0.200	0.6	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
3	0.200	42.2	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
4	0.750	43.9	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
5	0.750	3.7	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
6	1.042	2.8	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
8	1.500	1.4	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
9	1.500	1.5	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
10	3.125	1.3	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
12	5.208	1.7	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
14	7.292	2.1	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
16	9.375	2.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
18	11.458	3.2	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
20	13.542	4.0	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
22	15.625	4.8	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
24	17.709	2.7	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
26	19.792	2.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
28	21.875	4.6	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
30	23.959	3.9	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
32	26.042	3.2	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
34	28.125	2.5	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
36	30.209	2.0	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
38	32.292	1.5	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
40	34.375	1.3	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
42	36.000	1.5	31.2	0.0	0.0	1.564	0.350
43	36.000	1.5	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
44	36.459	2.6	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
46	36.750	3.7	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
47	36.750	43.9	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
48	37.300	42.1	52.5	0.0	0.0	1.564	0.350
49	37.300	0.6	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350
50	37.500	0.0	53.9	0.0	0.0	1.564	0.350

Resumen de armaduras

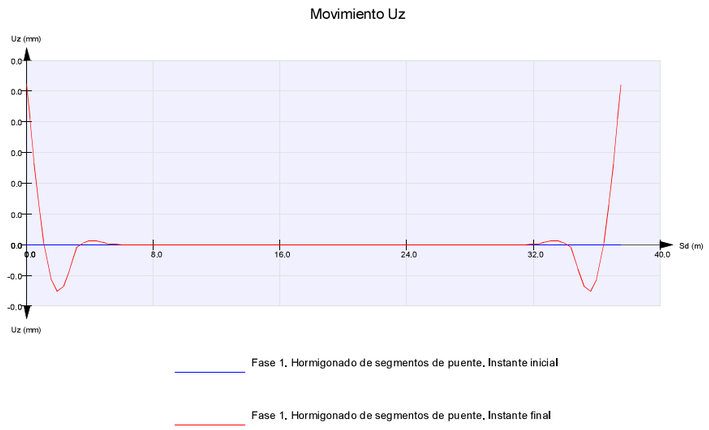
Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	53.9	0.0	0.0
2	0.200	53.9	0.0	0.0
3	0.200	52.5	0.0	0.0
4	0.750	52.5	0.0	0.0
5	0.750	52.5	0.0	0.0
6	1.042	52.5	0.0	0.0
8	1.500	52.5	0.0	0.0
9	1.500	31.2	0.0	0.0
10	3.125	31.2	0.0	0.0
12	5.208	31.2	0.0	0.0
14	7.292	31.2	0.0	0.0
16	9.375	31.2	0.0	0.0
18	11.458	31.2	0.0	0.0

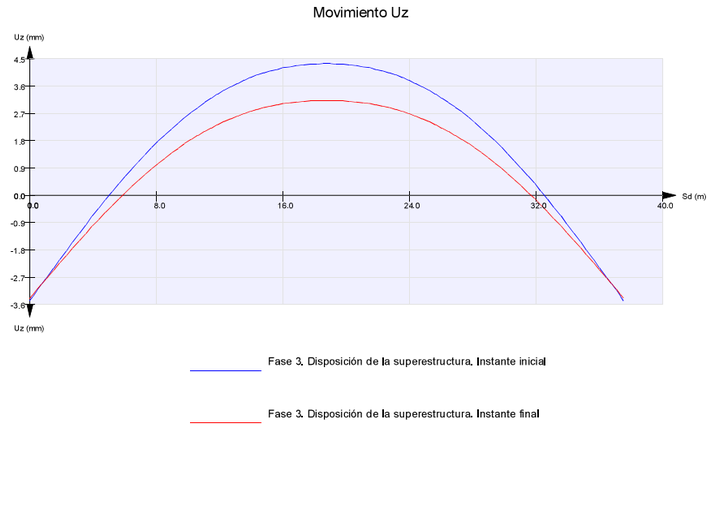
20	13.542	31.2	0.0	0.0
22	15.625	31.2	0.0	0.0
24	17.709	31.2	0.0	0.0
26	19.792	31.2	0.0	0.0
28	21.875	31.2	0.0	0.0
30	23.959	31.2	0.0	0.0
32	26.042	31.2	0.0	0.0
34	28.125	31.2	0.0	0.0
36	30.209	31.2	0.0	0.0
38	32.292	31.2	0.0	0.0
40	34.375	31.2	0.0	0.0
42	36.000	31.2	0.0	0.0
43	36.000	52.5	0.0	0.0
44	36.459	52.5	0.0	0.0
46	36.750	52.5	0.0	0.0
47	36.750	52.5	0.0	0.0
48	37.300	52.5	0.0	0.0
49	37.300	53.9	0.0	0.0
50	37.500	53.9	0.0	0.0

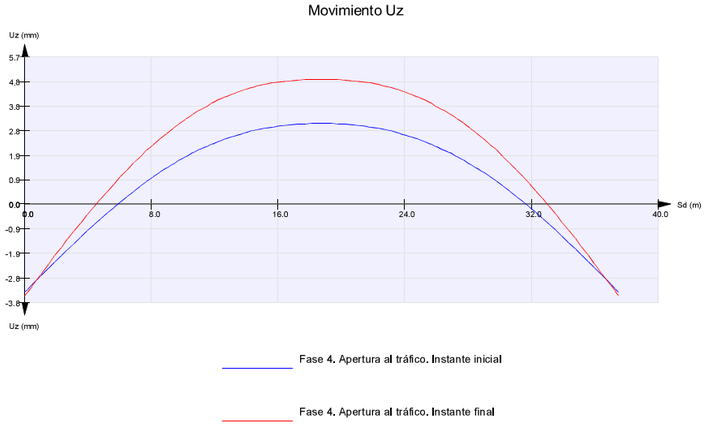


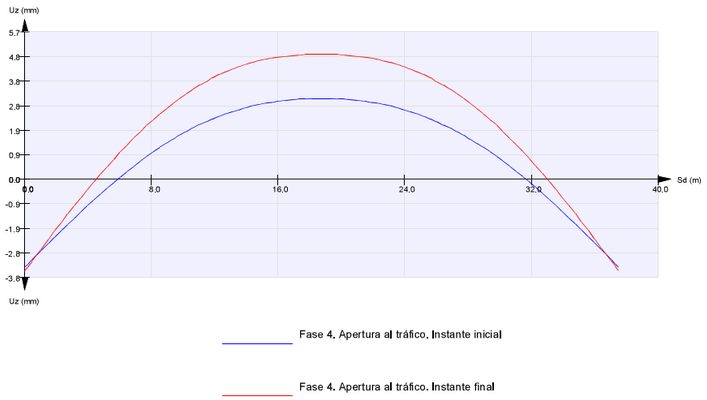
5.9. *Tablero. Análisis Longitudinal. EL Deformaciones*

5.9.1. **Movimientos**





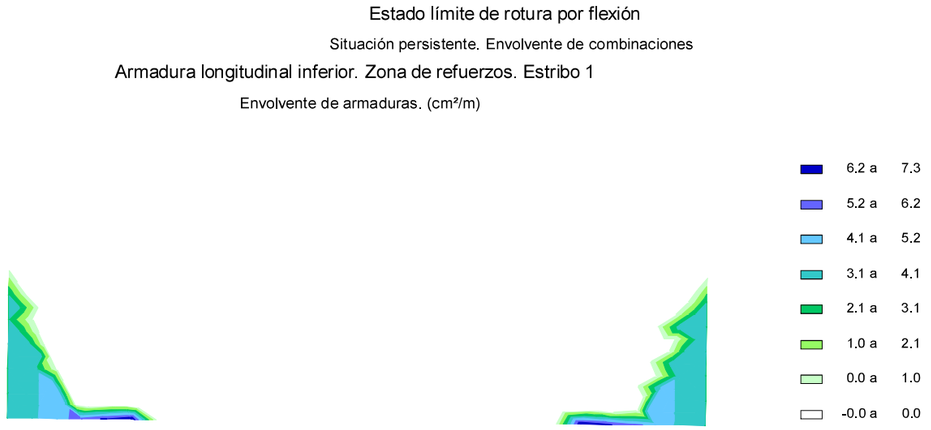


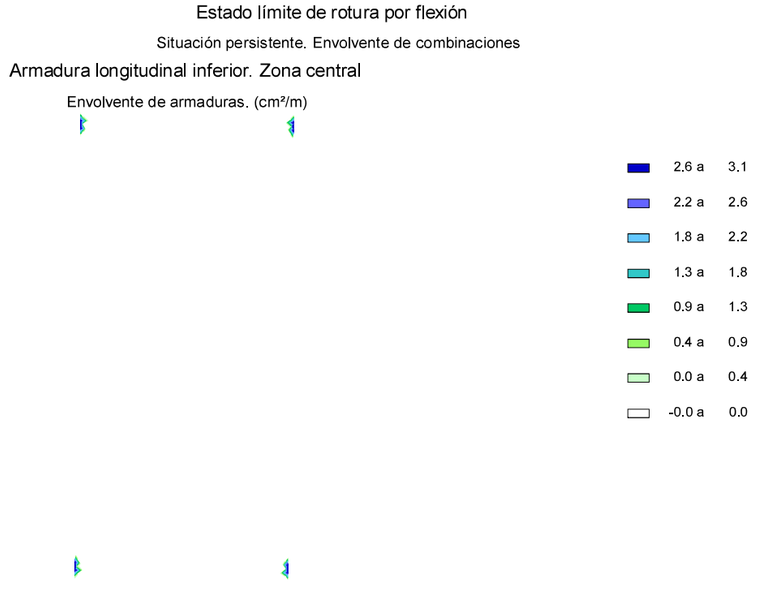


5.10. *Voladizos. EL Flexión*

5.10.1. Posiciones principales de los voladizos

5.10.1.1. *Situación persistente. Envolvente de combinaciones*





Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

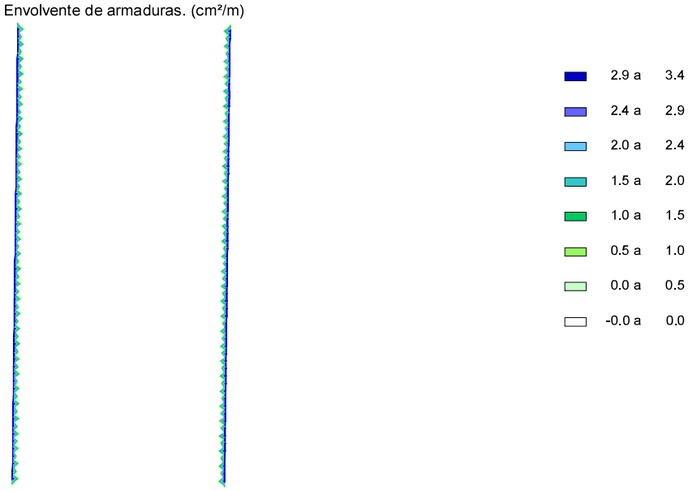


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

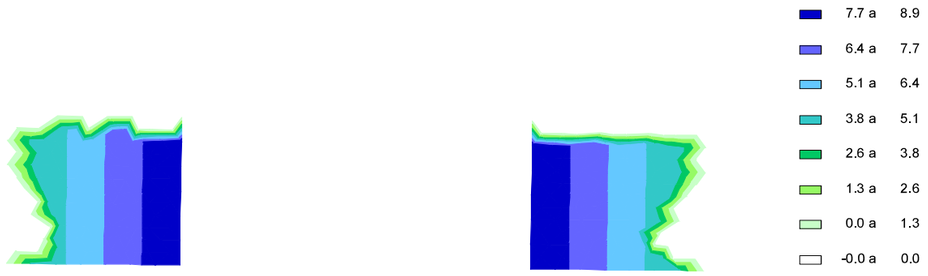


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

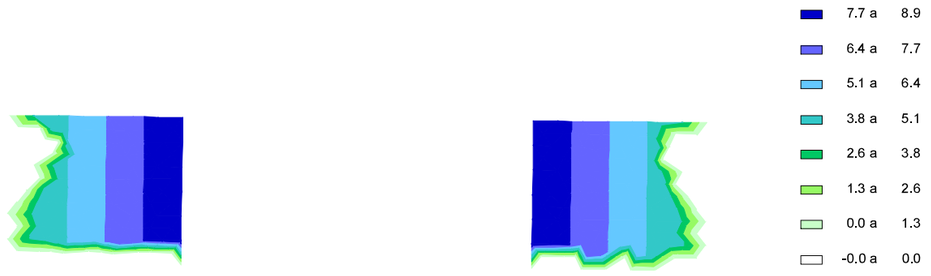


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

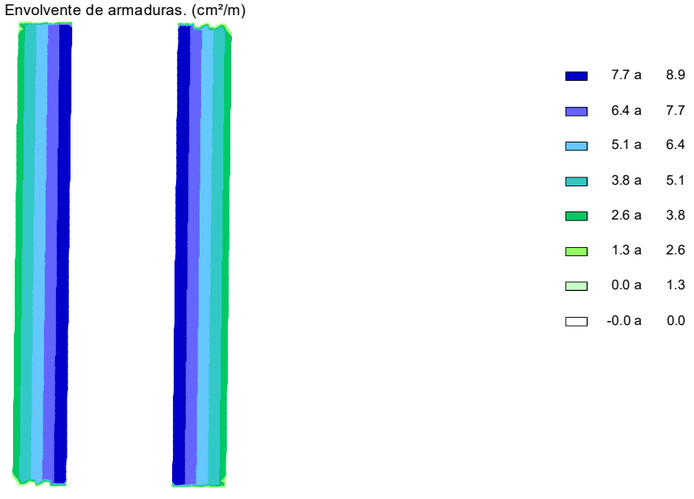


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

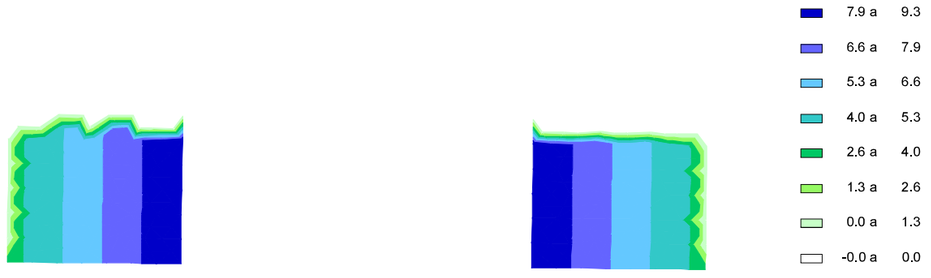


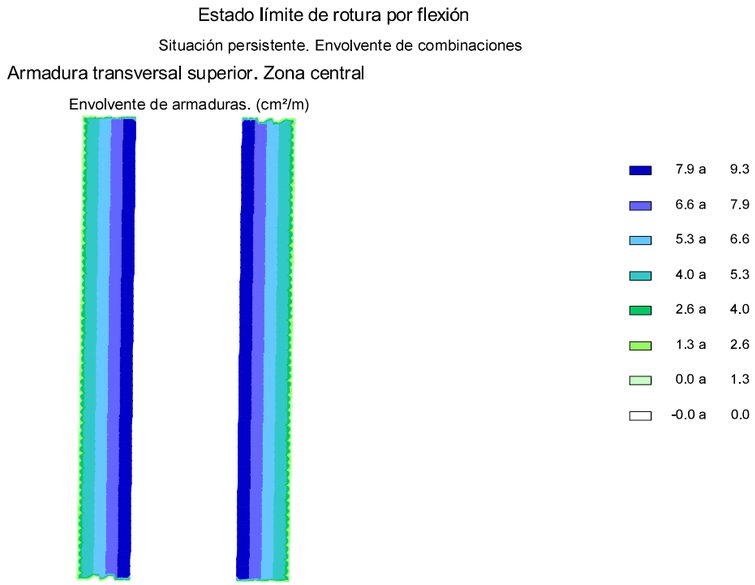
Estado límite de rotura por flexión

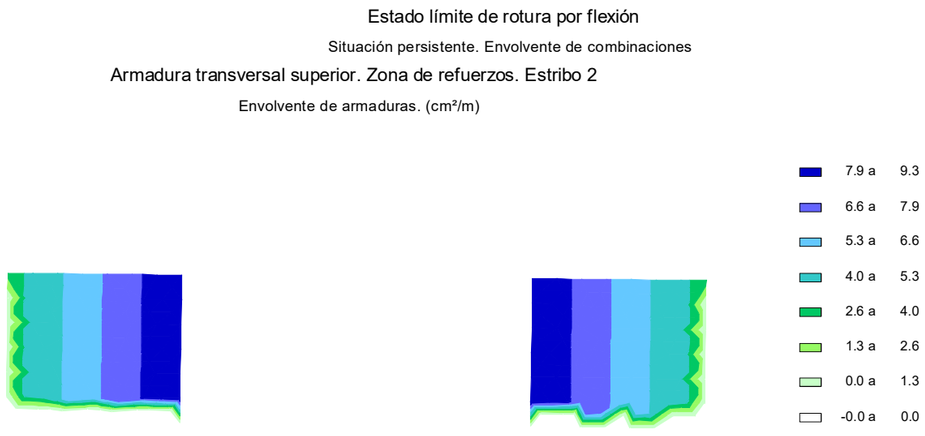
Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)







Recubrimientos mecánicos considerados en el cálculo a flexión

R_{LI}: recubrimiento mecánico. Dirección longitudinal. Fibra inferior
R_{LS}: recubrimiento mecánico. Dirección longitudinal. Fibra superior
R_{TI}: recubrimiento mecánico. Dirección transversal. Fibra inferior
R_{TS}: recubrimiento mecánico. Dirección transversal. Fibra superior

Dovela	Voladizo	R_{LI} (m)	R_{LS} (m)	R_{TI} (m)	R_{TS} (m)
1	Voladizo izquierdo	0.065	0.065	0.045	0.045
1	Voladizo derecho	0.065	0.065	0.045	0.045

5.10.2. Armaduras de refuerzo en los voladizos de los estribos

5.10.2.1. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.200 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.11	-1.26	0.01	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.70	0.07	0.01	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.65	-1.68	-0.16	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.70	0.07	0.01	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.26	-8.02	0.02	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.45	-2.54	0.03	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.36	-8.71	0.02	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.33	-1.88	0.02	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.23	-22.26	0.01	7.100
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.44	-10.35	-1.39	14.630
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.23	-22.26	0.01	7.100
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.68	-7.62	0.08	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-7.99	-42.37	-0.09	4.360
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.41	-24.02	-1.68	7.540
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.99	-42.37	-0.09	4.360
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.66	-17.25	0.28	10.650

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.98	-70.50	-0.04	2.990
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.29	-37.01	-1.63	5.640
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.98	-70.50	-0.04	2.990
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.24	-31.59	-1.37	6.610

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-20.65	-107.00	-0.34	2.220
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.57	-68.22	-1.30	3.470
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-20.65	-107.00	-0.34	2.220
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-7.39	-50.40	1.12	4.680

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-25.73	-142.29	-0.30	1.860
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-3.29	-72.21	1.76	3.640
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-25.73	-142.29	-0.30	1.860
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.29	-72.21	1.76	3.640

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-29.75	-158.80	-0.04	1.830
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-7.22	-95.49	7.71	2.970
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-29.75	-158.80	-0.04	1.830
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-7.22	-95.49	7.71	2.970

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.10.2.2. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.200 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0

Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.11	-1.26	0.02	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.75	0.05	0.02	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.15	-1.68	0.03	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.75	0.07	-0.02	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.90	-5.89	-0.01	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.52	-2.61	-0.02	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.94	-8.67	-0.15	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.01	-1.92	-0.02	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-3.79	-21.62	-0.02	7.310
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.35	-10.19	1.26	14.930
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-3.88	-22.16	-0.02	7.140
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.26	-7.55	0.93	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-7.22	-42.25	-0.47	4.360
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.34	-24.10	1.75	7.510
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.22	-42.25	-0.47	4.360
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.50	-17.39	-0.27	10.570

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.66	-70.46	0.05	3.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.23	-36.79	1.45	5.680
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.66	-70.46	0.05	3.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.19	-31.40	1.21	6.660

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-20.55	-106.89	-0.06	2.220
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.73	-68.26	1.60	3.460
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-20.55	-106.89	-0.06	2.220
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.78	-50.21	-1.34	4.700

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-25.57	-142.20	0.11	1.860

M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.98	-71.33	-1.53	3.680
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-25.57	-142.20	0.11	1.860
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.98	-71.33	-1.53	3.680

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-29.72	-158.69	0.13	1.830
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.92	-95.10	-7.66	2.980
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-29.72	-158.69	0.13	1.830
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.92	-95.10	-7.66	2.980

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.10.2.3. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.200 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición	Cota	Cuantía	Ángulo con eje x local de la placa

		(m)	(cm2/m)	(º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.10	-1.26	0.02	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.75	0.07	-0.02	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.14	-1.68	0.03	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.75	0.07	-0.02	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.90	-5.89	-0.01	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.52	-2.61	-0.03	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.93	-8.67	-0.16	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.01	-1.92	-0.02	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-3.79	-21.63	-0.04	7.310
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.35	-10.19	1.25	14.930
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-3.89	-22.16	-0.04	7.140
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.26	-7.55	0.92	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-7.14	-42.12	-0.55	4.370
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.34	-24.12	1.72	7.500
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.14	-42.12	-0.55	4.370
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.45	-17.44	-0.31	10.530

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.63	-70.26	0.15	3.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.23	-36.80	1.44	5.680
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.63	-70.26	0.15	3.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.19	-31.41	1.21	6.660

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-20.49	-106.92	-0.05	2.220
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.73	-68.23	1.59	3.470
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-20.49	-106.92	-0.05	2.220
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.79	-50.23	-1.33	4.700

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-25.55	-142.18	0.09	1.860
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.98	-71.25	-1.55	3.690
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-25.55	-142.18	0.09	1.860
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.98	-71.25	-1.55	3.690

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-29.72	-158.66	0.12	1.830
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.92	-94.97	-7.68	2.980
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-29.72	-158.66	0.12	1.830
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.92	-94.97	-7.68	2.980

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.10.2.4. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.200 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.11	-1.26	0.00	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.70	0.07	0.01	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.16	-1.68	0.00	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.70	0.07	0.01	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.26	-8.03	0.01	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.45	-2.54	0.02	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.08	-11.32	-0.18	11.620
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.33	-1.88	0.02	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.23	-22.27	0.02	7.100
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.44	-10.35	-1.39	14.630
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.23	-22.27	0.02	7.100
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.68	-7.63	0.08	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-8.07	-42.52	-0.02	4.340
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.41	-24.05	-1.68	7.530
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.07	-42.52	-0.02	4.340
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.53	-17.34	0.29	10.600

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-14.01	-70.71	-0.13	2.990
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.29	-37.03	-1.67	5.640
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.86	-76.37	2.24	2.740
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.24	-31.60	-1.41	6.610

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-20.63	-107.00	-0.38	2.220
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.56	-68.24	-1.35	3.470
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-20.63	-107.00	-0.38	2.220
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-7.30	-50.43	1.11	4.680

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-25.73	-142.34	-0.31	1.860
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-3.29	-72.26	1.73	3.630
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-25.73	-142.34	-0.31	1.860
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.29	-72.26	1.73	3.630

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-29.75	-158.84	-0.05	1.830
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-7.25	-95.60	7.70	2.960
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-29.75	-158.84	-0.05	1.830
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-7.25	-95.60	7.70	2.960

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.11. *Voladizos. EL Fisuración*

5.11.1. Posiciones principales de los voladizos

Segmento 1

Voladizo izquierdo

Posición: 40-1-1-1. Armadura longitudinal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.250	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.6	0.00	0.20
2	1.000	0.250	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.6	0.00	0.20
3	1.000	0.300	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
4	1.000	0.300	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
5	1.000	0.350	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.5	0.00	0.20
6	1.000	0.350	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
7	1.000	0.400	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
8	1.000	0.450	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
9	1.000	0.450	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.2	0.00	0.20
10	1.000	0.500	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.6	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 41-1-1-1. Armadura longitudinal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
2	1.000	0.250	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
3	1.000	0.300	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.4	0.01	0.20
4	1.000	0.300	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.3	0.00	0.20
5	1.000	0.300	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.4	0.01	0.20
6	1.000	0.300	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.3	0.00	0.20
7	1.000	0.350	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
8	1.000	0.350	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.4	0.01	0.20
9	1.000	0.350	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
10	1.000	0.350	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.4	0.01	0.20
11	1.000	0.400	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.0	0.03	0.20
12	1.000	0.400	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.6	0.02	0.20
13	1.000	0.400	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-5.8	0.03	0.20
14	1.000	0.400	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.6	0.02	0.20
15	1.000	0.450	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.4	0.04	0.20
16	1.000	0.450	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.7	0.03	0.20
17	1.000	0.450	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.4	0.04	0.20
18	1.000	0.450	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.7	0.03	0.20
19	1.000	0.500	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-14.1	0.06	0.20
20	1.000	0.500	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-10.4	0.04	0.20
21	1.000	0.500	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-13.9	0.06	0.20
22	1.000	0.500	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-10.4	0.04	0.20
23	1.000	0.550	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-17.1	0.07	0.20
24	1.000	0.550	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-15.9	0.06	0.20
25	1.000	0.550	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-17.1	0.07	0.20
26	1.000	0.550	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-15.9	0.06	0.20
27	1.000	0.600	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.8	0.07	0.20
28	1.000	0.600	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.3	0.07	0.20
29	1.000	0.600	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.8	0.07	0.20
30	1.000	0.600	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.3	0.07	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 42-1-1-1. Armadura transversal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.1	0.00	0.20
2	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.1	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 43-1-1-1. Armadura transversal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-1.2	0.00	0.20
2	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-1.2	0.00	0.20
3	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-6.1	0.02	0.20
4	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.0	0.01	0.20
5	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-6.1	0.02	0.20
6	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.0	0.01	0.20
7	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-15.0	0.04	0.20
8	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-7.7	0.02	0.20
9	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-15.0	0.04	0.20
10	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-7.7	0.02	0.20
11	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-28.5	0.07	0.20
12	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-17.8	0.05	0.20
13	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-28.3	0.07	0.20
14	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-17.7	0.05	0.20
15	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-46.7	0.10	0.20
16	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-32.2	0.07	0.20
17	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-46.7	0.10	0.20
18	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-32.2	0.07	0.20
19	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-70.8	0.14	0.20
20	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-51.4	0.10	0.20
21	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-70.8	0.14	0.20
22	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-51.4	0.10	0.20
23	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-93.6	0.17	0.20
24	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-76.2	0.14	0.20
25	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-93.8	0.17	0.20
26	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-76.2	0.14	0.20
27	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-104.1	0.17	0.20
28	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-102.7	0.17	0.20
29	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-104.1	0.17	0.20
30	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-102.7	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Voladizo derecho

Posición: 40-1-1-2. Armadura longitudinal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.6	0.00	0.20
2	1.000	0.250	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.6	0.00	0.20
3	1.000	0.300	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20

4	1.000	0.300	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	0.300	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
6	1.000	0.350	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.5	0.00	0.20
7	1.000	0.350	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
8	1.000	0.400	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.4	0.00	0.20
9	1.000	0.450	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.3	0.00	0.20
10	1.000	0.450	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.2	0.00	0.20
11	1.000	0.500	7.26	8.93	Ø10 a 0.100 m	0.0	0.6	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 41-1-1-2. Armadura longitudinal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
2	1.000	0.250	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.4	0.00	0.20
3	1.000	0.300	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.4	0.01	0.20
4	1.000	0.300	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.3	0.00	0.20
5	1.000	0.300	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.4	0.01	0.20
6	1.000	0.300	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.3	0.00	0.20
7	1.000	0.350	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
8	1.000	0.350	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.4	0.01	0.20
9	1.000	0.350	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.1	0.02	0.20
10	1.000	0.350	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.4	0.01	0.20
11	1.000	0.400	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.0	0.03	0.20
12	1.000	0.400	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.5	0.02	0.20
13	1.000	0.400	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.0	0.03	0.20
14	1.000	0.400	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.5	0.02	0.20
15	1.000	0.450	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.5	0.04	0.20
16	1.000	0.450	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.5	0.03	0.20
17	1.000	0.450	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.5	0.04	0.20
18	1.000	0.450	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.4	0.03	0.20
19	1.000	0.500	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-14.1	0.06	0.20
20	1.000	0.500	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-10.4	0.04	0.20
21	1.000	0.500	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-14.0	0.06	0.20
22	1.000	0.500	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-10.4	0.04	0.20
23	1.000	0.550	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-17.1	0.07	0.20
24	1.000	0.550	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-15.9	0.06	0.20
25	1.000	0.550	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-17.2	0.07	0.20
26	1.000	0.550	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-15.9	0.06	0.20
27	1.000	0.600	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.8	0.07	0.20
28	1.000	0.600	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.3	0.07	0.20
29	1.000	0.600	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.8	0.07	0.20
30	1.000	0.600	3.09	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-19.4	0.07	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 42-1-1-2. Armadura transversal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.1	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 43-1-1-2. Armadura transversal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-1.2	0.00	0.20
2	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-1.2	0.00	0.20
3	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-6.1	0.02	0.20
4	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.0	0.01	0.20
5	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-6.1	0.02	0.20
6	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.0	0.01	0.20
7	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-15.0	0.04	0.20
8	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-7.7	0.02	0.20
9	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-15.0	0.04	0.20
10	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-7.7	0.02	0.20
11	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-28.6	0.07	0.20
12	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-17.8	0.05	0.20
13	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-28.6	0.07	0.20
14	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-17.7	0.05	0.20
15	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-46.9	0.10	0.20
16	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-32.4	0.07	0.20
17	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-46.9	0.10	0.20
18	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-32.2	0.07	0.20
19	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-70.8	0.14	0.20
20	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-51.6	0.10	0.20
21	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-70.9	0.14	0.20
22	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-51.4	0.10	0.20
23	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-93.6	0.17	0.20
24	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-76.2	0.14	0.20
25	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-93.8	0.17	0.20
26	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-76.2	0.14	0.20
27	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-104.1	0.17	0.20
28	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-102.7	0.17	0.20
29	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-104.1	0.17	0.20
30	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-102.7	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

5.11.2. Armaduras de refuerzo en los voladizos de los estribos

5.11.2.1. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.200 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.12	-1.20	0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.52	0.05	0.00
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.42	-1.21	-0.11
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.52	0.05	0.00

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.93	-5.94	0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.33	-1.88	0.02
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.93	-5.94	0.01
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.33	-1.88	0.02

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-2.83	-14.90	0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.32	-7.67	-1.03
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-2.83	-14.90	0.01
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.68	-7.62	0.08

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-5.30	-28.11	-0.06
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.31	-17.80	-1.25
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.30	-28.11	-0.06
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.66	-17.25	0.28

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.23	-46.57	-0.03
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.24	-31.59	-1.37
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-9.23	-46.57	-0.03
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.24	-31.59	-1.37

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.61	-70.57	-0.23
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.42	-50.53	-0.97
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.61	-70.57	-0.23
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-7.39	-50.40	1.12

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.96	-93.81	-0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-3.29	-72.21	1.76
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-16.96	-93.81	-0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.29	-72.21	1.76

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-19.61	-104.69	-0.03
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-7.22	-95.49	7.71
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-19.61	-104.69	-0.03
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-7.22	-95.49	7.71

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.04	0.20	0.20

M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.07	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.07	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.06	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.08	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.11	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.11	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.12	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.12	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.11.2.2. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.200 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0

Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.11	-1.20	0.02
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.55	0.03	0.01
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.11	-1.20	0.02
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.55	0.06	-0.01

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.67	-4.36	-0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.39	-1.93	-0.02
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.65	-5.92	-0.10
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.01	-1.92	-0.02

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-2.60	-14.83	-0.02
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.26	-7.55	0.93
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-2.60	-14.83	-0.02
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.26	-7.55	0.93

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.78	-28.02	-0.31
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.25	-17.85	1.30
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.78	-28.02	-0.31
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.50	-17.39	-0.27

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.02	-46.54	0.03
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.19	-31.40	1.21
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-9.02	-46.54	0.03
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.19	-31.40	1.21

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.55	-70.49	-0.04
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.54	-50.56	1.18
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.55	-70.49	-0.04
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.78	-50.21	-1.34

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.86	-93.75	0.07
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.98	-71.33	-1.53
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-16.86	-93.75	0.07
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.98	-71.33	-1.53

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-19.59	-104.62	0.08
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.92	-95.10	-7.66
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-19.59	-104.62	0.08
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.92	-95.10	-7.66

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.06	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.08	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.11	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.11	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.12	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.12	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.11.2.3. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.200 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m

Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa	:	0.250 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa	:	0.300 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa	:	0.350 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa	:	0.400 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa	:	0.450 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa	:	0.500 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa	:	0.550 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Canto de la losa	:	0.600 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.11	-1.20	0.02
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.55	0.06	-0.01
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.11	-1.20	0.02
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.55	0.06	-0.01

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.66	-4.36	-0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.39	-1.93	-0.02
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.65	-5.92	-0.10
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.01	-1.92	-0.02

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-2.60	-14.83	-0.03
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.26	-7.55	0.92
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-2.60	-14.83	-0.03
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.26	-7.55	0.92

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.73	-27.93	-0.37
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.25	-17.87	1.27
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.73	-27.93	-0.37
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.45	-17.44	-0.31

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.00	-46.41	0.09
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.19	-31.41	1.21
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-9.00	-46.41	0.09
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.19	-31.41	1.21

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.51	-70.51	-0.03
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.54	-50.54	1.18
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.51	-70.51	-0.03
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.79	-50.23	-1.33

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.84	-93.73	0.06
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.98	-71.25	-1.55
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-16.84	-93.73	0.06
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.98	-71.25	-1.55

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-19.59	-104.60	0.08
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.92	-94.97	-7.68
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-19.59	-104.60	0.08
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.92	-94.97	-7.68

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente	W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)

M_x-	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.06	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.08	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.11	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.11	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.12	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.12	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.11.2.4. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.100 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.200 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0

Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	7.9	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	3.9	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.12	-1.20	0.00
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.52	0.05	0.00
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-0.12	-1.20	0.00
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.52	0.05	0.00

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.94	-5.95	0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.33	-1.88	0.02
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.04	-7.68	-0.12
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.33	-1.88	0.02

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-2.83	-14.90	0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.32	-7.67	-1.03
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-2.83	-14.90	0.01
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.68	-7.63	0.08

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-5.35	-28.20	-0.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.31	-17.81	-1.25
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.35	-28.20	-0.01
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.53	-17.34	0.29

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.25	-46.71	-0.09
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.24	-31.60	-1.41
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-3.86	-50.41	1.50
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.24	-31.60	-1.41

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.60	-70.56	-0.25
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.42	-50.55	-1.00
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.60	-70.56	-0.25
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-7.30	-50.43	1.11

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente	N_x	N_y	N_{xy}	M_x	M_y	M_{xy}

		(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)	(kNm/m)	(kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-16.96	-93.84	-0.21
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-3.29	-72.26	1.73
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-16.96	-93.84	-0.21
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.29	-72.26	1.73

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-19.61	-104.72	-0.03
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-7.25	-95.60	7.70
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-19.61	-104.72	-0.03
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-7.25	-95.60	7.70

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.07	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.07	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_y-	:	0.01	0.09	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.06	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.08	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.11	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.11	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.12	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.16	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.12	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.12. *Voladizos. EL Cortante*

El valor de las gráficas de las bielas de compresión es : V_{Ed} / $V_{Rd,max}$

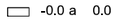
V_{Ed} : Esfuerzo cortante de cálculo
$V_{Rd,\ max}$: Valor máximo de la resistencia a cortante

5.12.1. <u>Situación persistente. Envolvente de combinaciones</u>

Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

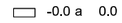
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona del estribo 1



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

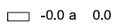
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona del estribo 2



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

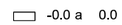
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona central



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura mínima de cortante. (cm²/m²)



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión

-0.00 a 0.00

Cálculo del EL Cortante en los nodos de las placas del modelo de elementos finitos de los voladizos

Se listan los valores que dan lugar a la máxima armadura de cortante

M_x,M_y,M_{xy},Q_x,Q_y: esfuerzos de cálculo
ϕ_0: ángulo de la dirección principal de cortante
Q_d,M_d: esfuerzos en la dirección del cortante principal
A_{sLI},A_{sLS},A_{sTI},A_{sTS}: armaduras inferior/superior en las direcciones longitudinal y transversal del voladizo
A_{sI},A_{sS}: armaduras inferior/superior en la dirección del cortante principal
h: canto de la sección
R_{Mec}: recubrimiento mecánico
A_{sCal}: armadura de cálculo de cortante
A_{sMin}: armadura mínima de cortante
R_{Bie}: resultado de la comprobación de las bielas de compresión

Voladizo izquierdo

Punto	M_x (kNm)	M_y (kNm)	M_{xy} (kNm)	Q_x (kN)	Q_y (kN)	ϕ_0 (g)	Q_d (kN)	M_d (kNm)
1	-1.2	-45.5	0.8	5.1	-37.6	308.662	37.9	-44.9
2	-6.7	-40.9	0.5	2.6	-39.8	304.166	39.9	-40.8
3	-8.1	-41.4	-0.1	0.9	-39.8	301.407	39.8	-41.4
4	-8.4	-41.5	-0.2	0.3	-39.4	300.458	39.4	-41.5
5	-8.4	-41.5	-0.2	0.1	-39.1	300.208	39.1	-41.5
6	-8.4	-41.4	-0.2	0.1	-39.0	300.169	39.0	-41.4
7	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.181	39.0	-41.3
8	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.202	39.0	-41.3
9	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.217	39.0	-41.3
10	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.225	39.0	-41.3
11	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.230	39.0	-41.3
12	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.233	39.0	-41.3
13	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.235	39.0	-41.3
14	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.234	39.0	-41.3
15	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.234	39.0	-41.3
16	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.234	39.0	-41.3
17	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.234	39.0	-41.3
18	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.234	39.0	-41.3
19	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.234	39.0	-41.3
20	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.233	39.0	-41.3
21	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.233	39.0	-41.3
22	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.234	39.0	-41.3
23	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.233	39.0	-41.3
24	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.233	39.0	-41.3
25	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.233	39.0	-41.3
26	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.236	39.0	-41.3
27	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-39.0	300.240	39.0	-41.3
28	-8.3	-41.3	-0.1	0.2	-39.0	300.248	39.0	-41.3
29	-8.3	-41.3	-0.0	0.2	-39.0	300.261	39.0	-41.3
30	-8.3	-41.3	-0.0	0.2	-39.0	300.279	39.0	-41.3
31	-8.4	-41.4	0.0	0.2	-39.0	300.293	39.0	-41.4
32	-8.4	-41.5	0.1	0.2	-39.1	300.263	39.1	-41.5
33	-8.4	-41.5	0.1	0.0	-39.3	300.054	39.3	-41.5
34	-8.2	-41.4	-0.0	-0.5	-39.7	299.249	39.7	-41.4
35	-7.0	-41.0	-0.5	-2.0	-39.8	296.825	39.8	-41.0
36	-0.9	-36.0	-0.5	-3.2	-34.1	294.047	34.3	-35.8

Punto	A_{sLI} (mm^2/m)	A_{sLS} (mm^2/m)	A_{sTI} (mm^2/m)	A_{sTS} (mm^2/m)	A_{sI} (mm^2/m)	A_{sS} (mm^2/m)
1	785.4	904.8	392.7	1131.0	399.9	1126.8
2	785.4	904.8	392.7	1131.0	394.4	1130.0
3	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.9	1130.9
4	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
5	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
6	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
7	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
8	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
9	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
10	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
11	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
12	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
13	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
14	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
15	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
16	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
17	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
18	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
19	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
20	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
21	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
22	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
23	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
24	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
25	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
26	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
27	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
28	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
29	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
30	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
31	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
32	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
33	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
34	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.8	1130.9
35	785.4	904.8	392.7	1131.0	393.7	1130.4
36	785.4	904.8	392.7	1131.0	396.1	1129.0

Punto	h (m)	R_{Mec} (m)	A_{sCal} (mm^2/m^2)	A_{sMin} (mm^2/m^2)	R_{Bie}
1	0.488	0.049	0.0	0.0	0.00
2	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
3	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
4	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
5	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
6	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00

7	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
8	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
9	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
10	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
11	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
12	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
13	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
14	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
15	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
16	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
17	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
18	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
19	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
20	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
21	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
22	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
23	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
24	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
25	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
26	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
27	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
28	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
29	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
30	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
31	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
32	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
33	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
34	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
35	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
36	0.463	0.049	0.0	0.0	0.00

Voladizo derecho

Punto	M_x (kNm)	M_y (kNm)	M_{xy} (kNm)	Q_x (kN)	Q_y (kN)	ϕ_0 (g)	Q_d (kN)	M_d (kNm)
1	0.1	-9.7	0.2	-0.2	-17.8	299.290	17.8	-9.7
2	-7.0	-41.0	-0.5	-2.0	-39.7	296.780	39.8	-41.0
3	-8.2	-41.5	-0.0	-0.5	-39.7	299.209	39.7	-41.5
4	-8.4	-41.6	0.1	0.0	-39.3	300.022	39.3	-41.6
5	-8.4	-41.5	0.0	0.1	-39.1	300.236	39.1	-41.5
6	-8.3	-41.4	-0.0	0.2	-39.0	300.260	39.0	-41.4
7	-8.3	-41.4	-0.0	0.2	-38.9	300.248	38.9	-41.4
8	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.227	38.9	-41.3
9	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.217	38.9	-41.3
10	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.208	38.9	-41.3
11	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.204	38.9	-41.3
12	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.203	38.9	-41.3
13	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.201	38.9	-41.3
14	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.199	38.9	-41.3
15	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.203	38.9	-41.3
16	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.200	38.9	-41.3
17	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.196	38.9	-41.3
18	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.192	38.9	-41.3
19	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.191	38.9	-41.3
20	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.195	38.9	-41.3
21	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.194	38.9	-41.3
22	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.193	38.9	-41.3
23	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.194	38.9	-41.3
24	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.193	38.9	-41.3
25	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.191	38.9	-41.3
26	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.192	38.9	-41.3
27	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.183	38.9	-41.3
28	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.171	38.9	-41.3
29	-8.3	-41.3	-0.1	0.1	-38.9	300.154	38.9	-41.3
30	-8.3	-41.4	-0.1	0.1	-38.9	300.141	38.9	-41.4
31	-8.4	-41.4	-0.2	0.1	-39.0	300.128	39.0	-41.4
32	-8.4	-41.5	-0.2	0.1	-39.1	300.165	39.1	-41.5
33	-8.4	-41.6	-0.2	0.3	-39.3	300.416	39.3	-41.6
34	-8.1	-41.5	-0.1	0.9	-39.7	301.375	39.7	-41.5
35	-6.7	-41.1	0.4	2.6	-39.7	304.136	39.8	-41.0
36	-1.2	-45.5	0.8	5.2	-37.6	308.697	38.0	-44.9

Punto	A_{sLI} (mm^2/m)	A_{sLS} (mm^2/m)	A_{sTI} (mm^2/m)	A_{sTS} (mm^2/m)	A_{sI} (mm^2/m)	A_{sS} (mm^2/m)
1	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1130.9
2	785.4	904.8	392.7	1131.0	393.7	1130.4
3	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.8	1130.9
4	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
5	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
6	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
7	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
8	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
9	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
10	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
11	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
12	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
13	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
14	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
15	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
16	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
17	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
18	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
19	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
20	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
21	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
22	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
23	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
24	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
25	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
26	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
27	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
28	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
29	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
30	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
31	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
32	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
33	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.7	1131.0
34	785.4	904.8	392.7	1131.0	392.9	1130.9
35	785.4	904.8	392.7	1131.0	394.4	1130.0
36	785.4	904.8	392.7	1131.0	400.0	1126.8

Punto	h (m)	R_{Mec} (m)	A_{sCal} (mm^2/m^2)	A_{sMin} (mm^2/m^2)	R_{Bie}
1	0.363	0.049	0.0	0.0	0.00
2	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
3	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
4	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
5	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
6	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
7	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
8	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
9	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
10	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
11	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
12	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
13	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
14	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
15	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
16	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
17	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
18	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
19	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
20	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
21	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00

22	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
23	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
24	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
25	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
26	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
27	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
28	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
29	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
30	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
31	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
32	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
33	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
34	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
35	0.475	0.049	0.0	0.0	0.00
36	0.488	0.049	0.0	0.0	0.00

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Verifica la comprobación.

5.13. *Traviesas. EL Flexión*

Estribo 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.875 m
Canto de la traviesa: 2.150 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.090 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -508.9 kNm
Momento máximo de cálculo: 3208.1 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 36.14 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 5.65 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 64.46 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 64.94 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 50.58 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 50.58 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 64.46 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 64.94 cm^2

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.875 m
Canto de la traviesa: 2.150 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.090 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -388.2 kNm
Momento máximo de cálculo: 2438.7 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 23.81 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 3.74 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 64.46 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 64.94 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 50.58 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 50.58 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 64.46 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 64.94 cm^2

Armadura dispuesta. Cara inferior: 64.46 cm^2
Armadura dispuesta. Cara superior: 64.94 cm^2

Estribo 2

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.875 m
Canto de la traviesa: 2.150 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.090 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -509.5 kNm
Momento máximo de cálculo: 3207.8 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 36.13 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 5.66 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 64.46 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 64.94 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 50.58 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 50.58 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 64.46 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 64.94 cm^2

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.875 m
Canto de la traviesa: 2.150 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.090 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.075 m
Momento mínimo de cálculo: -388.3 kNm
Momento máximo de cálculo: 2438.3 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 23.80 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 3.75 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 64.46 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 64.94 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 50.58 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 50.58 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 64.46 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 64.94 cm^2

Armadura dispuesta. Cara inferior: 64.46 cm^2
Armadura dispuesta. Cara superior: 64.94 cm^2

5.14. *Traviesas. EL Fisuración*

Estribo 1

Posición: 50-1-1. Armadura longitudinal inferior. Segmento 1. Eje 1

Recubrimiento mecánico: 0.090 m
Recubrimiento geométrico: 0.080 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.875	2.150	64.46	64.94	18 Ø25	0.0	-377.2	0.00	0.20
2	1.875	2.150	64.46	64.94	18 Ø25	0.0	2376.4	0.19	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 51-1-1. Armadura longitudinal superior. Segmento 1. Eje 1

Recubrimiento mecánico: 0.075 m
Recubrimiento geométrico: 0.065 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.875	2.150	64.46	64.94	7 2Ø25	0.0	-377.2	0.04	0.20
2	1.875	2.150	64.46	64.94	7 2Ø25	0.0	2376.4	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Estribo 2

Posición: 50-1-2. Armadura longitudinal inferior. Segmento 1. Eje 2

Recubrimiento mecánico: 0.090 m
Recubrimiento geométrico: 0.080 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.875	2.150	64.46	64.94	18 Ø25	0.0	-377.3	0.00	0.20
2	1.875	2.150	64.46	64.94	18 Ø25	0.0	2376.1	0.19	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 51-1-2. Armadura longitudinal superior. Segmento 1. Eje 2

Recubrimiento mecánico: 0.075 m
Recubrimiento geométrico: 0.065 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.875	2.150	64.46	64.94	7 2Ø25	0.0	-377.3	0.04	0.20
2	1.875	2.150	64.46	64.94	7 2Ø25	0.0	2376.1	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

5.15. *Traviesas. EL Cortante*

Estribo 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.875 m
Canto de la traviesa: 2.150 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.093 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.083 m
Q_d: cortante de cálculo: 3717.0 kN

Armadura de cortante de cálculo: 25.1 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 17.7 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.09

Situación accidental. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.875 m
Canto de la traviesa: 2.150 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.093 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.083 m
Q_d: cortante de cálculo: 2827.4 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Estribo 2

Situación persistente. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.875 m
Canto de la traviesa: 2.150 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.093 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.083 m
Q_d: cortante de cálculo: 3716.6 kN

Armadura de cortante de cálculo: 25.1 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 17.7 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.09

Situación accidental. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.875 m
Canto de la traviesa: 2.150 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.093 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.083 m
Q_d: cortante de cálculo: 2828.7 kN

Armadura de cortante de cálculo: 0.0 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 0.0 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.00

Estribo 1

Diámetro de los cercos: 16 mm
Separación entre cercos: 150 mm

Estribo 2

Diámetro de los cercos: 16 mm
Separación entre cercos: 150 mm

6. Análisis y dimensionamiento de los estribos

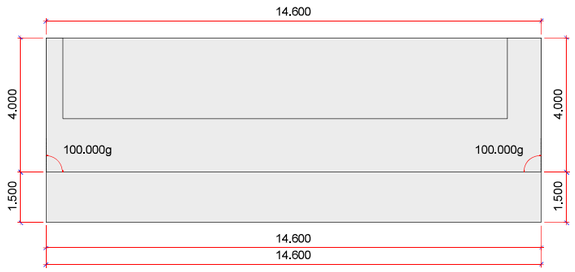
6.1. *Definición del proyecto*

6.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1990 Anexo A2. Bases del diseño estructural. Aplicación para puentes. 2002
EN 1991-1-1. Acciones en estructuras. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas de uso en edificios. 2002
EN 1991-1-3. Acciones en estructuras. Nieve. 2003
EN 1991-1-4. Acciones en estructuras. Viento. 2005
EN 1991-1-5. Acciones en estructuras. Temperatura. 2003
EN 1991-1-6. Acciones en estructuras. Construcción. 2005
EN 1991-1-7. Acciones en estructuras. Acciones accidentales. 2006
EN 1991-2. Acciones en estructuras. Cargas de tráfico en puentes. 2003
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004
EN 1997-1. Geotécnica, reglas generales geotécnicas. 2004
EN 1998-1. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Terremoto, reglas generales. 2004
EN 1998-2. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Puentes. 2005
EN 1998-5. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos. 2004

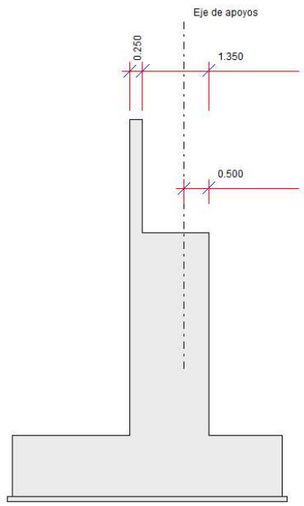
6.1.2. Geometría

6.1.2.1. *Zapata*

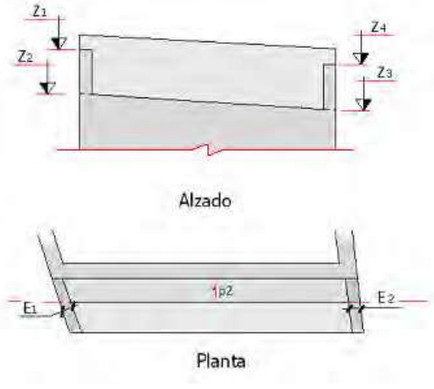


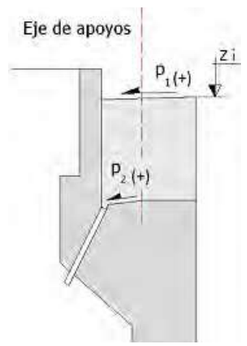
Canto de la zapata	:	1.250	m
Cota de la cara superior de la zapata	:	93.500	m
Espesor de la capa de nivelación	:	0.100	m

6.1.2.2. *Muro frontal*



6.1.2.3. *Cargadero*



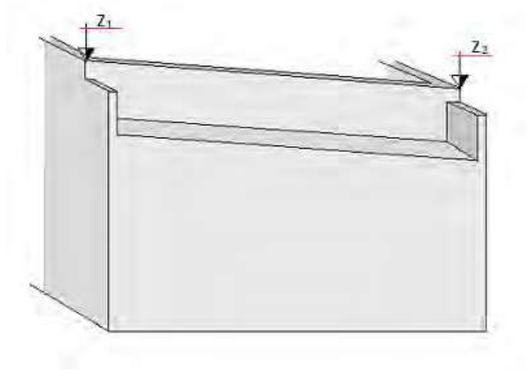


Z_1 : 99.640 m
Z_2 : 97.630 m
Z_3 : 97.630 m
Z_4 : 99.640 m

E_1 : 0.250 m
E_2 : 0.250 m

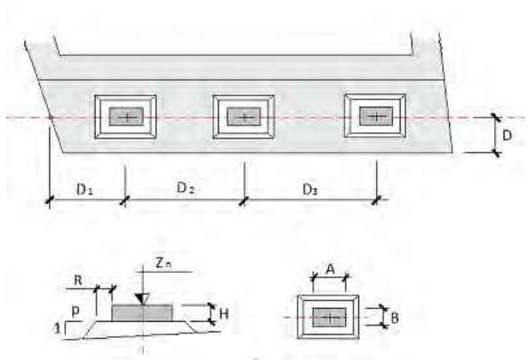
p_1 : 0.0 %
p_2 : 0.0 %

6.1.2.4. *Espaldón*



Z_1 : 99.940 m
Z_2 : 99.940 m

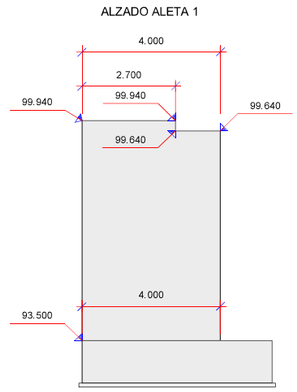
6.1.2.5. *Apoyos*

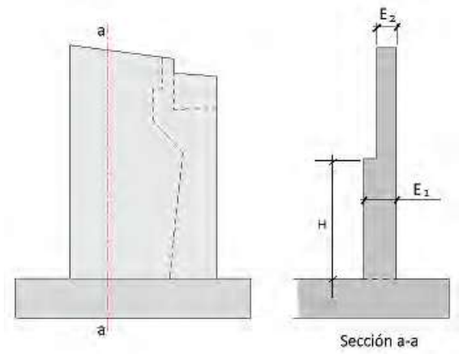


D : 0.500 m
R : 0.050 m
P : 1.0

Apoyo	D_i (m)	H (m)	Z_n (m)	A (m)	B (m)
1	5.300	0.114	97.790	0.500	0.500
2	4.000	0.114	97.790	0.500	0.500

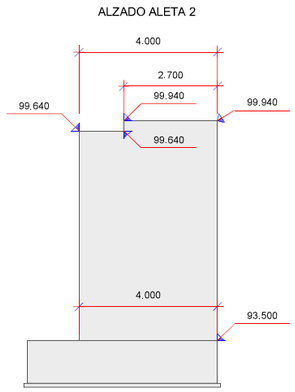
6.1.2.6. *Aleta 1*

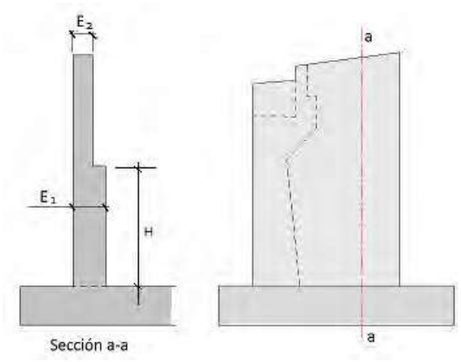




E_1 : 0.500 m
E_2 : 0.300 m
H : 3.000 m

6.1.2.7. *Aleta 2*





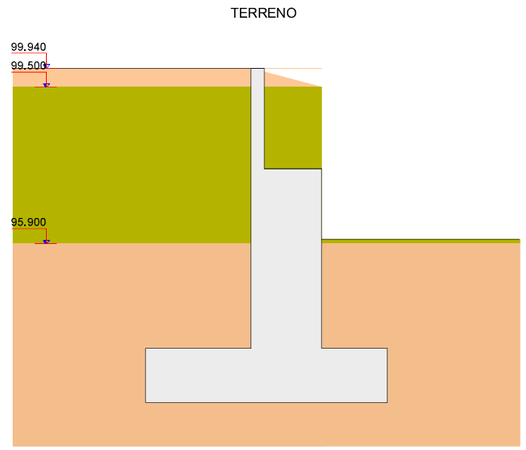
E_1	:	1.000 m
E_2	:	0.500 m
H	:	3.000 m

6.1.3. Fases constructivas

No se considera en el cálculo la fase de construcción.
Se considera en el cálculo la fase de servicio.
Se considera en el cálculo la fase a tiempo infinito.

6.1.4. Terreno

Definición de las cotas del terreno



Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m3)	Densidad saturada (kN/m3)	Densidad seca (kN/m3)
1	N0	Granular	99.500	19.0	20.0	18.0
2	Qa1	Cohesivo	95.900	21.5	22.5	20.5
3	Qa2	Granular	-10000.000	21.0	22.0	20.0

Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (º)	Cohesión (kN/m2)	Presión de hundimiento (kN/m2)
1	N0	Granular	25.0	0.0	0.0
2	Qa1	Cohesivo	29.0	10.0	0.0
3	Qa2	Granular	36.0	0.0	750.0

Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

Capa	Nombre	Áng. roz. zapata-terreno (º)	Adherencia (kN/m2)	Áng. roz. alzado-terreno (º)
1	N0	16.6	0.0	16.6
2	Qa1	19.3	10.0	19.3
3	Qa2	24.0	0.0	24.0

Coeficiente de balasto vertical : 60000 kN/m3

6.1.5. Derrame de tierras

Ángulo derrame tierras : 34.0 º

6.1.6. Materiales

6.1.6.1. *Hormigón Alzado*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0 MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0 MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0 MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9 MPa

Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC-1

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.2. *Hormigón Zapata*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC-1

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.3. *Hormigón Capa de nivelación*

Denominación: C10

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	10.0	MPa

6.1.6.4. *Acero de la armadura pasiva Alzado*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

6.1.6.5. *Acero de la armadura pasiva Zapata*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

6.1.7. Fisuración

Alzado
Clase de exposición: XS1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

Zapata
Clase de exposición: XA1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

6.1.8. Acciones

Terreno :

Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

6.1.8.1. *Acciones accidentales en el estribo*

Sismo :

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392	m/s^2
Factor de importancia	:	1.000	

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ :	:	5.00000	%
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200	

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.000

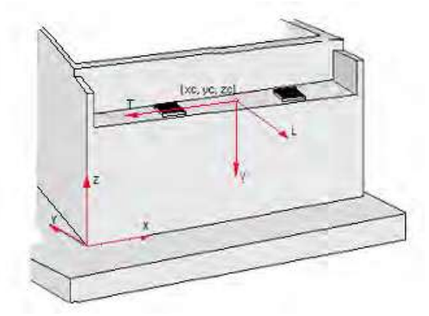
Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si a_{vg} / a_g = 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si a_{vg} / a_g = 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

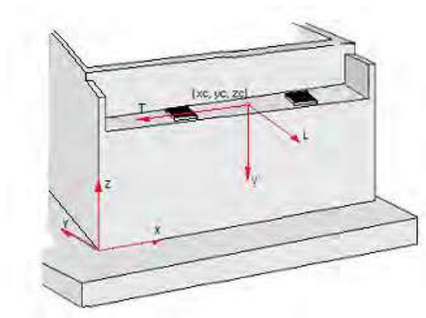
Cargas :

PP_Tab2	:	Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio
TI2	:	Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio
SE	:	Superestructura del tablero
FL	:	Reología. Fluencia

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
PP_Tab2	1	1	-9.96	-0.01	3094.05	Excluyentes	No
	1	2	-9.95	-0.01	3083.84		
TI2	1	1	20.33	0.03	-7.06	Excluyentes	No
	1	2	20.43	0.03	7.06		
SE	1	1	-2.08	-0.00	636.72	Excluyentes	No
	1	2	-2.08	-0.00	635.10		
	2	1	-2.23	-0.00	684.05		
	2	2	-2.23	-0.00	682.27		
FL	1	1	23.58	0.03	-0.91	Excluyentes	No
	1	2	23.58	0.03	0.49		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

Cargas :

TE	:	Temperatura. Efecto global
VI_SS	:	Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global
VI_CS	:	Viento. Con sobrecarga de uso. Efecto global
GR1	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
TE	1	1	16.59	0.02	-1.67	Excluyentes	Sí
	1	2	16.59	0.02	1.67		
	2	1	-10.06	-0.01	-1.68		
	2	2	-10.06	-0.01	1.68		
	3	1	10.06	0.01	1.68		
	3	2	10.06	0.01	-1.68		
	4	1	-16.59	-0.02	1.67		
	4	2	-16.59	-0.02	-1.67		
	5	1	13.28	0.02	-3.01		

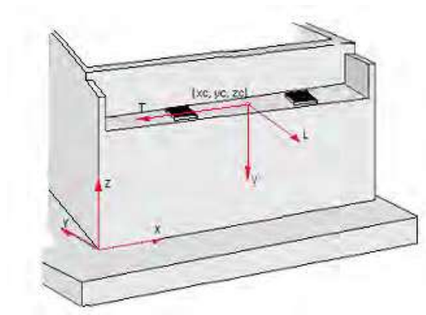
	5	2	13.27	0.02	3.01		
	6	1	-1.53	-0.00	-3.02		
	6	2	-1.53	-0.00	3.02		
	7	1	1.53	0.00	3.02		
	7	2	1.53	0.00	-3.02		
	8	1	-13.28	-0.02	3.01		
	8	2	-13.27	-0.02	-3.01		
VI_SS	1	1	9.87	0.01	-257.58	Excluyentes	Sí
	1	2	9.87	0.01	68.65		
	2	1	9.87	0.01	68.39		
	2	2	9.87	0.01	-257.32		
	3	1	9.26	0.01	254.92		
	3	2	9.26	0.01	-71.31		
	4	1	9.26	0.01	-71.05		
	4	2	9.26	0.01	254.66		
	5	1	9.87	0.01	-257.58		
	5	2	9.87	0.01	68.65		
	6	1	9.87	0.01	68.39		
	6	2	9.87	0.01	-257.32		
	7	1	9.26	0.01	254.92		
	7	2	9.26	0.01	-71.31		
	8	1	9.26	0.01	-71.05		
	8	2	9.26	0.01	254.66		
	9	1	9.87	0.01	-257.58		
	9	2	9.87	0.01	68.65		
	10	1	9.87	0.01	68.39		
	10	2	9.87	0.01	-257.32		
	11	1	9.26	0.01	254.92		
	11	2	9.26	0.01	-71.31		
	12	1	9.26	0.01	-71.05		
	12	2	9.26	0.01	254.66		
	13	1	9.87	0.01	-257.58		
	13	2	9.87	0.01	68.65		
	14	1	9.87	0.01	68.39		
	14	2	9.87	0.01	-257.32		
	15	1	9.26	0.01	254.92		
	15	2	9.26	0.01	-71.31		
	16	1	9.26	0.01	-71.05		
	16	2	9.26	0.01	254.66		
	17	1	-9.26	-0.01	-254.92		
	17	2	-9.26	-0.01	71.31		
	18	1	-9.26	-0.01	71.05		
	18	2	-9.26	-0.01	-254.66		
	19	1	-9.87	-0.01	257.58		
	19	2	-9.87	-0.01	-68.65		
	20	1	-9.87	-0.01	-68.39		
	20	2	-9.87	-0.01	257.32		
	21	1	-9.26	-0.01	-254.92		
	21	2	-9.26	-0.01	71.31		
	22	1	-9.26	-0.01	71.05		
	22	2	-9.26	-0.01	-254.66		
	23	1	-9.87	-0.01	257.58		
	23	2	-9.87	-0.01	-68.65		
	24	1	-9.87	-0.01	-68.39		
	24	2	-9.87	-0.01	257.32		
	25	1	-9.26	-0.01	-254.92		
	25	2	-9.26	-0.01	71.31		
	26	1	-9.26	-0.01	71.05		
	26	2	-9.26	-0.01	-254.66		
	27	1	-9.87	-0.01	257.58		
	27	2	-9.87	-0.01	-68.65		
	28	1	-9.87	-0.01	-68.39		
	28	2	-9.87	-0.01	257.32		
	29	1	-9.26	-0.01	-254.92		
	29	2	-9.26	-0.01	71.31		
	30	1	-9.26	-0.01	71.05		
	30	2	-9.26	-0.01	-254.66		
	31	1	-9.87	-0.01	257.58		
	31	2	-9.87	-0.01	-68.65		
	32	1	-9.87	-0.01	-68.39		
	32	2	-9.87	-0.01	257.32		
	33	1	0.37	-38.23	-304.07		
	33	2	0.34	-38.23	117.79		
	34	1	0.37	-38.23	21.90		
	34	2	0.34	-38.23	-208.19		
	35	1	-0.24	-38.23	208.43		
	35	2	-0.27	-38.23	-22.17		
	36	1	-0.24	-38.23	-117.54		
	36	2	-0.27	-38.23	303.80		
	37	1	0.25	38.27	-208.41		
	37	2	0.26	38.27	22.15		
	38	1	0.25	38.27	117.57		
	38	2	0.26	38.27	-303.82		
	39	1	-0.36	38.27	304.10		
	39	2	-0.35	38.27	-117.81		
	40	1	-0.36	38.27	-21.88		
	40	2	-0.35	38.27	208.16		
	41	1	0.37	-38.23	-304.07		
	41	2	0.34	-38.23	117.79		
	42	1	0.37	-38.23	21.90		
	42	2	0.34	-38.23	-208.19		
	43	1	-0.24	-38.23	208.43		
	43	2	-0.27	-38.23	-22.17		
	44	1	-0.24	-38.23	-117.54		
	44	2	-0.27	-38.23	303.80		
	45	1	0.25	38.27	-208.41		
	45	2	0.26	38.27	22.15		
	46	1	0.25	38.27	117.57		
	46	2	0.26	38.27	-303.82		
	47	1	-0.36	38.27	304.10		
	47	2	-0.35	38.27	-117.81		
	48	1	-0.36	38.27	-21.88		
	48	2	-0.35	38.27	208.16		
	49	1	0.37	-38.23	-304.07		
	49	2	0.34	-38.23	117.79		
	50	1	0.37	-38.23	21.90		
	50	2	0.34	-38.23	-208.19		
	51	1	-0.24	-38.23	208.43		
	51	2	-0.27	-38.23	-22.17		
	52	1	-0.24	-38.23	-117.54		
	52	2	-0.27	-38.23	303.80		
	53	1	0.25	38.27	-208.41		
	53	2	0.26	38.27	22.15		
	54	1	0.25	38.27	117.57		
	54	2	0.26	38.27	-303.82		
	55	1	-0.36	38.27	304.10		
	55	2	-0.35	38.27	-117.81		
	56	1	-0.36	38.27	-21.88		
	56	2	-0.35	38.27	208.16		
	57	1	0.37	-38.23	-304.07		
	57	2	0.34	-38.23	117.79		
	58	1	0.37	-38.23	21.90		
	58	2	0.34	-38.23	-208.19		
	59	1	-0.24	-38.23	208.43		
	59	2	-0.27	-38.23	-22.17		
	60	1	-0.24	-38.23	-117.54		
	60	2	-0.27	-38.23	303.80		
	61	1	0.25	38.27	-208.41		
	61	2	0.26	38.27	22.15		
	62	1	0.25	38.27	117.57		
	62	2	0.26	38.27	-303.82		
	63	1	-0.36	38.27	304.10		
	63	2	-0.35	38.27	-117.81		
	64	1	-0.36	38.27	-21.88		
	64	2	-0.35	38.27	208.16		
VI_CS	1	1	10.20	0.01	-257.66	Excluyentes	Sí
	1	2	10.20	0.01	68.57		
	2	1	10.20	0.01	68.32		
	2	2	10.20	0.01	-257.40		
	3	1	9.59	0.01	254.84		

3	2	9.59	0.01	-71.39
4	1	9.59	0.01	-71.13
4	2	9.59	0.01	254.59
5	1	10.20	0.01	-257.66
5	2	10.20	0.01	68.57
6	1	10.20	0.01	68.32
6	2	10.20	0.01	-257.40
7	1	9.59	0.01	254.84
7	2	9.59	0.01	-71.39
8	1	9.59	0.01	-71.13
8	2	9.59	0.01	254.59
9	1	10.20	0.01	-257.66
9	2	10.20	0.01	68.57
10	1	10.20	0.01	68.32
10	2	10.20	0.01	-257.40
11	1	9.59	0.01	254.84
11	2	9.59	0.01	-71.39
12	1	9.59	0.01	-71.13
12	2	9.59	0.01	254.59
13	1	10.20	0.01	-257.66
13	2	10.20	0.01	68.57
14	1	10.20	0.01	68.32
14	2	10.20	0.01	-257.40
15	1	9.59	0.01	254.84
15	2	9.59	0.01	-71.39
16	1	9.59	0.01	-71.13
16	2	9.59	0.01	254.59
17	1	-9.59	-0.01	-254.84
17	2	-9.59	-0.01	71.39
18	1	-9.59	-0.01	71.13
18	2	-9.59	-0.01	-254.59
19	1	-10.20	-0.01	257.66
19	2	-10.20	-0.01	-68.57
20	1	-10.20	-0.01	-68.32
20	2	-10.20	-0.01	257.40
21	1	-9.59	-0.01	-254.84
21	2	-9.59	-0.01	71.39
22	1	-9.59	-0.01	71.13
22	2	-9.59	-0.01	-254.59
23	1	-10.20	-0.01	257.66
23	2	-10.20	-0.01	-68.57
24	1	-10.20	-0.01	-68.32
24	2	-10.20	-0.01	257.40
25	1	-9.59	-0.01	-254.84
25	2	-9.59	-0.01	71.39
26	1	-9.59	-0.01	71.13
26	2	-9.59	-0.01	-254.59
27	1	-10.20	-0.01	257.66
27	2	-10.20	-0.01	-68.57
28	1	-10.20	-0.01	-68.32
28	2	-10.20	-0.01	257.40
29	1	-9.59	-0.01	-254.84
29	2	-9.59	-0.01	71.39
30	1	-9.59	-0.01	71.13
30	2	-9.59	-0.01	-254.59
31	1	-10.20	-0.01	257.66
31	2	-10.20	-0.01	-68.57
32	1	-10.20	-0.01	-68.32
32	2	-10.20	-0.01	257.40
33	1	0.37	-39.56	-306.89
33	2	0.34	-39.56	120.60
34	1	0.37	-39.56	19.08
34	2	0.34	-39.56	-205.37
35	1	-0.24	-39.56	205.61
35	2	-0.27	-39.56	-19.36
36	1	-0.24	-39.56	-120.36
36	2	-0.27	-39.56	306.62
37	1	0.24	39.60	-205.58
37	2	0.26	39.60	19.33
38	1	0.24	39.60	120.39
38	2	0.26	39.60	-306.64
39	1	-0.36	39.60	306.92
39	2	-0.35	39.60	-120.63
40	1	-0.36	39.60	-19.06
40	2	-0.35	39.60	205.34
41	1	0.37	-39.56	-306.89
41	2	0.34	-39.56	120.60
42	1	0.37	-39.56	19.08
42	2	0.34	-39.56	-205.37
43	1	-0.24	-39.56	205.61
43	2	-0.27	-39.56	-19.36
44	1	-0.24	-39.56	-120.36
44	2	-0.27	-39.56	306.62
45	1	0.24	39.60	-205.58
45	2	0.26	39.60	19.33
46	1	0.24	39.60	120.39
46	2	0.26	39.60	-306.64
47	1	-0.36	39.60	306.92
47	2	-0.35	39.60	-120.63
48	1	-0.36	39.60	-19.06
48	2	-0.35	39.60	205.34
49	1	0.37	-39.56	-306.89
49	2	0.34	-39.56	120.60
50	1	0.37	-39.56	19.08
50	2	0.34	-39.56	-205.37
51	1	-0.24	-39.56	205.61
51	2	-0.27	-39.56	-19.36
52	1	-0.24	-39.56	-120.36
52	2	-0.27	-39.56	306.62
53	1	0.24	39.60	-205.58
53	2	0.26	39.60	19.33
54	1	0.24	39.60	120.39
54	2	0.26	39.60	-306.64
55	1	-0.36	39.60	306.92
55	2	-0.35	39.60	-120.63
56	1	-0.36	39.60	-19.06
56	2	-0.35	39.60	205.34
57	1	0.37	-39.56	-306.89
57	2	0.34	-39.56	120.60
58	1	0.37	-39.56	19.08
58	2	0.34	-39.56	-205.37
59	1	-0.24	-39.56	205.61
59	2	-0.27	-39.56	-19.36
60	1	-0.24	-39.56	-120.36
60	2	-0.27	-39.56	306.62
61	1	0.24	39.60	-205.58
61	2	0.26	39.60	19.33
62	1	0.24	39.60	120.39
62	2	0.26	39.60	-306.64
63	1	-0.36	39.60	306.92
63	2	-0.35	39.60	-120.63
64	1	-0.36	39.60	-19.06
64	2	-0.35	39.60	205.34
GR1	1	1	-0.90	-0.00	182.61	Excluyentes	No
	1	2	-0.88	-0.00	910.27		
	2	1	-0.88	-0.00	911.17		
	2	2	-0.90	-0.00	181.74		
	3	1	-1.16	-0.00	617.62		
	3	2	-1.16	-0.00	1006.98		
	4	1	-1.24	-0.00	641.10		
	4	2	-1.23	-0.00	1030.39		
	5	1	-1.73	-0.00	793.63		
	5	2	-1.73	-0.00	1182.55		
	6	1	-1.16	-0.00	1008.14		
	6	2	-1.16	-0.00	616.49		
	7	1	-1.23	-0.00	1031.61		
	7	2	-1.24	-0.00	639.89		
	8	1	-1.73	-0.00	1184.14		
	8	2	-1.73	-0.00	792.05		
	9	1	-0.88	-0.00	19.83		

	9	2	-0.90	-0.00	499.79		
	10	1	-0.90	-0.00	500.68		
	10	2	-0.88	-0.00	18.96		
	11	1	-1.16	-0.00	181.18		
	11	2	-1.16	-0.00	487.98		
	12	1	-1.23	-0.00	204.65		
	12	2	-1.24	-0.00	511.38		
	13	1	-1.73	-0.00	357.18		
	13	2	-1.73	-0.00	663.54		
	14	1	-1.16	-0.00	489.12		
	14	2	-1.16	-0.00	180.05		
	15	1	-1.24	-0.00	512.60		
	15	2	-1.23	-0.00	203.45		
	16	1	-1.73	-0.00	665.13		
	16	2	-1.73	-0.00	355.61		
	17	1	-2.89	-0.00	575.99		
	17	2	-2.89	-0.00	922.45		
	18	1	-2.89	-0.00	925.22		
	18	2	-2.89	-0.00	573.23		
GR2	1	1	113.55	-9.34	118.58	Excluyentes	No
	1	2	115.70	-9.34	671.11		
	2	1	115.67	9.64	671.83		
	2	2	113.53	9.64	117.88		
	3	1	113.35	-9.34	444.84		
	3	2	115.49	-9.34	743.65		
	4	1	113.30	-9.34	462.44		
	4	2	115.43	-9.34	761.20		
	5	1	115.46	9.64	744.56		
	5	2	113.33	9.64	443.94		
	6	1	115.41	9.64	762.16		
	6	2	113.27	9.64	461.49		
	7	1	-114.90	9.34	155.34		
	7	2	-117.01	9.34	694.29		
	8	1	-116.99	-9.64	694.92		
	8	2	-114.88	-9.64	154.73		
	9	1	-115.10	9.34	481.60		
	9	2	-117.22	9.34	766.83		
	10	1	-115.16	9.34	499.20		
	10	2	-117.28	9.34	784.38		
	11	1	-117.20	-9.64	767.65		
	11	2	-115.08	-9.64	480.79		
	12	1	-117.26	-9.64	785.25		
	12	2	-115.13	-9.64	498.34		
	13	1	113.65	-9.34	-3.56		
	13	2	115.74	-9.34	363.31		
	14	1	115.71	9.64	363.91		
	14	2	113.62	9.64	-4.15		
	15	1	113.44	-9.34	117.45		
	15	2	115.54	-9.34	354.45		
	16	1	113.38	-9.34	135.06		
	16	2	115.48	-9.34	372.00		
	17	1	115.51	9.64	355.25		
	17	2	113.42	9.64	116.67		
	18	1	115.46	9.64	372.85		
	18	2	113.36	9.64	134.22		
	19	1	-114.97	9.34	33.30		
	19	2	-117.08	9.34	386.38		
	20	1	-117.06	-9.64	387.10		
	20	2	-114.94	-9.64	32.59		
	21	1	-115.17	9.34	154.32		
	21	2	-117.28	9.34	377.52		
	22	1	-115.23	9.34	171.92		
	22	2	-117.34	9.34	395.07		
	23	1	-117.26	-9.64	378.44		
	23	2	-115.15	-9.64	153.41		
	24	1	-117.32	-9.64	396.05		
	24	2	-115.21	-9.64	170.96		
	25	1	112.47	-9.34	299.19		
	25	2	114.58	-9.34	566.15		
	26	1	114.56	9.64	567.95		
	26	2	112.45	9.64	297.41		
	27	1	-116.07	9.34	336.00		
	27	2	-118.17	9.34	589.28		
	28	1	-118.15	-9.65	591.09		
	28	2	-116.04	-9.65	334.21		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

Cargas :

SI_X	:	Sismo. Sismo en el eje global X
SI_Y	:	Sismo. Sismo en el eje global Y
SI_Z	:	Sismo. Sismo en el eje global Z

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
SI_X	1	1	-0.05	30.72	19.42	Excluyentes	No
	1	2	-0.03	30.72	-19.41		
	2	1	0.05	-30.72	-19.42		
	2	2	0.03	-30.72	19.41		
SI_Y	1	1	30.72	0.04	-2.35	Excluyentes	No
	1	2	30.72	0.04	-2.35		
	2	1	-30.72	-0.04	2.35		
	2	2	-30.72	-0.04	2.35		
SI_Z	1	1	0.30	0.00	-98.36	Excluyentes	No
	1	2	0.30	0.00	-98.05		
	2	1	-0.30	-0.00	98.36		
	2	2	-0.30	-0.00	98.05		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

6.1.9. Seguridad

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.00	1.00
Temperatura. Efecto global	0.00	1.00
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.00
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.00
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	0.00	1.00
Sismo. Efecto global	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Superestructura del tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Reología. Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología. Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Tierras. Peso propio	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Efecto global	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sismo. Efecto global	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	1.00	0.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	1.30	1.00
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	1.30	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	1.00	0.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	1.30	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	1.00	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	1.15	0.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	1.30	0.00
Temperatura. Efecto global	1.30	0.00
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	1.30	0.00
Temperatura. Gradiente térmico	1.30	0.00
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	1.30	0.00

Sismo. Efecto global	0.00	1.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	1.00

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Estabilidad global	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Hundimiento	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00
Deslizamiento	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vuelco	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pilotes. Punta	1.00	1.25	1.10	1.00	1.60	1.00
Pilotes. Fuste	1.00	1.00	1.10	1.00	1.30	1.00
Pilotes. Total	1.00	1.15	1.10	1.00	1.50	1.00
Pilotes. Tracción	1.00	1.25	1.15	1.10	1.60	1.00
Resistencia del terreno	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.40	0.40	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	0.00	0.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.60	0.20	0.00
Temperatura. Efecto global	0.60	0.60	0.50
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación : 25 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación : 50 mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado : 50 mm

Combinaciones de acciones

PP_Est: Peso propio. Estribo
PP_Tab2: Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio
SE: Superestructura del tablero
FL: Reología. Fluencia
TI2: Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio
PT2: Terreno. Tierras. Peso propio
Emp_T2: Terreno. Tierras. Empuje en trasdós
GR1: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2
VI_SS: Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global
VI_CS: Viento. Con sobrecarga de uso. Efecto global
TE: Temperatura. Efecto global
SI: Sismo. Efecto global

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de fisuración
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Estado límite: Estado límite estructural último de rotura por flexión
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-STR-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-STR-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Estado límite: Estado límite geotécnico último de hundimiento
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-GEO-P-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-GEO-P-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

<u>Estado límite: Estado límite estructural de servicio de deformaciones</u>
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-FR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente

Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-FR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

<u>Estado límite: Estado límite geotécnico de servicio de asientos</u>
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1

A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

6.1.10. Recubrimientos geométricos

Alzado	:	35	mm
Zapata	:	55	mm

6.1.11. Configuración del cálculo

Método de distribución de tensiones uniforme (Método de la zapata equivalente)

El cálculo se realiza con una discretización de malla definida por el usuario : 50.00000 %

Los esfuerzos de cálculo se obtienen a partir de los esfuerzos del modelo de elementos finitos, integrándolos en una anchura de

Se integran en una anchura de : 1.500 m

La verificación del cálculo a flexión de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

La verificación del cálculo a cortante de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

6.2. *Modelo de cálculo*

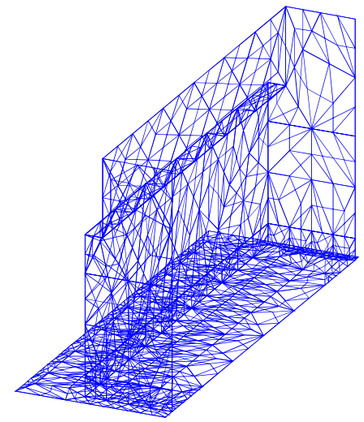
Para el cálculo del estribo se genera un modelo de elementos finitos.

Cada parte de la estructura se modeliza con placas discretizadas con elementos tipo TCCL1 (Elementos triangulares de lámina de Reissner-Mindlin, cuadrático en desplazamientos y giros, y lineal en desplazamientos de cortante).

Número de nodos de la estructura	:	949
Número de elementos del tipo barra	:	0
Número de elementos del tipo lámina triangular TCCL1	:	450

α: Ángulo interior mínimo de los elementos de la discretización
$L_{máx.}$: Longitud máxima de un lado del elemento TCCL1

Placa	α (º)	$L_{máx.}$ (m)
1	15.0	2.500
2	15.0	2.500
3	15.0	2.500
4	15.0	2.500
5	15.0	2.500
6	15.0	2.500
7	15.0	2.500
8	15.0	2.500
9	15.0	2.500
10	15.0	2.500
11	15.0	2.500



6.3. *Estado Límite de Deslizamiento*

La comprobación de deslizamiento se lleva a cabo en una serie de direcciones, equidistando entre ellas 12.5 grados centesimales

6.3.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Sector 9

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Terreno. Tierras. Peso propio	5915.2	2394.2	-0.0	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	-0.0	-0.0	0.0	5962.5
Peso propio. Estribo	5587.5	2261.5	-0.0	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	6177.9	2500.5	19.9	0.0
Superestructura del tablero	1271.8	514.8	4.2	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	0.0	0.0	40.8
Temperatura. Efecto global	0.0	0.0	0.0	29.9
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	485.7	196.6	0.0	309.7

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	7867.6 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	24.1 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	7891.7 kN

Fuerza desestabilizadora : 6342.8 kN

Factor de seguridad : 1.244
Factor de seguridad admisible : 1.000

FS = 1.244 > $FS_{admisible}$ = 1.000 -> **Cumple a deslizamiento.**

6.3.2. Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito

Sector 9

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Terreno. Tierras. Peso propio	5915.2	2394.2	-0.0	0.0

Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	-0.0	-0.0	0.0	5962.5
Peso propio. Estribo	5587.5	2261.5	-0.0	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	6177.9	2500.5	19.9	0.0
Superestructura del tablero	1271.8	514.8	4.2	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	0.0	0.0	40.8
Reología. Fluencia	-0.6	-0.2	0.0	63.7
Temperatura. Efecto global	0.0	0.0	0.0	29.9
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	485.7	196.6	0.0	309.7

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	7867.4 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	24.1 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	7891.5 kN

Fuerza desestabilizadora : 6406.5 kN

Factor de seguridad : 1.232
Factor de seguridad admisible : 1.000

FS = 1.232 > $FS_{admisible}$ = 1.000 -> **Cumple a deslizamiento.**

6.3.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Sector 9

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Terreno. Tierras. Peso propio	5915.2	2633.6	-0.0	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	-0.0	-0.0	0.0	3975.0
Peso propio. Estribo	5587.5	2487.7	-0.0	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	6177.9	2750.6	19.9	0.0
Superestructura del tablero	1271.8	566.3	4.2	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	0.0	0.0	40.8
Temperatura. Efecto global	0.0	0.0	0.0	16.6
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
Sismo. Efecto global	-125.8	-56.0	0.0	1665.6

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	8382.2 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	24.1 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	8406.2 kN

Fuerza desestabilizadora : 5697.9 kN

Factor de seguridad : 1.475
Factor de seguridad admisible : 1.000

FS = 1.475 > $FS_{admisible}$ = 1.000 -> **Cumple a deslizamiento.**

6.3.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Sector 9

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Terreno. Tierras. Peso propio	5915.2	2633.6	-0.0	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	-0.0	-0.0	0.0	3975.0
Peso propio. Estribo	5587.5	2487.7	-0.0	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	6177.9	2750.6	19.9	0.0
Superestructura del tablero	1271.8	566.3	4.2	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	0.0	0.0	40.8
Reología. Fluencia	-0.4	-0.2	0.0	47.2
Temperatura. Efecto global	0.0	0.0	0.0	16.6
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
Sismo. Efecto global	-125.8	-56.0	0.0	1665.6

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	8382.0 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	24.1 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	8406.0 kN

Fuerza desestabilizadora : 5745.1 kN

Factor de seguridad : 1.463
Factor de seguridad admisible : 1.000

FS = 1.463 > $FS_{admisible}$ = 1.000 -> **Cumple a deslizamiento.**

6.4. *Estado Límite de Vuelco*

La comprobación de vuelco se lleva a cabo en torno a los 3 extremos de la zapata

6.4.1. Situación persistente. Combinación fundamental. Estructura en servicio

Extremo frontal de la zapata

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Terreno. Tierras. Peso propio	20282.5	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.0	13274.7
Peso propio. Estribo	14302.1	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	11842.8	0.0
Superestructura del tablero	2438.3	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	237.1
Temperatura. Efecto global	0.0	165.4
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.0	744.3

Momento estabilizador : 48865.8 kNm
Momento desestabilizador : 14421.5 kNm

Factor de seguridad : 3.388
Factor de seguridad admisible : 1.000

FS = 3.388 > FSadm = 1.000 -> **Cumple a vuelco.**

6.4.2. Situación persistente. Combinación fundamental. A tiempo infinito

Extremo frontal de la zapata

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Terreno. Tierras. Peso propio	20282.5	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.0	13274.7
Peso propio. Estribo	14302.1	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	11842.8	0.0
Superestructura del tablero	2438.3	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	237.1
Reología. Fluencia	0.0	275.2
Temperatura. Efecto global	0.0	165.4
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.0	744.3

Momento estabilizador	:	48865.8	kNm
Momento desestabilizador	:	14696.7	kNm

Factor de seguridad	:	3.325
Factor de seguridad admisible	:	1.000

FS = 3.325 > FSadm = 1.000 -> **Cumple a vuelco.**

6.4.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Extremo frontal de la zapata

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Terreno. Tierras. Peso propio	21350.0	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.0	10730.6
Peso propio. Estribo	15054.9	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	12466.1	0.0
Superestructura del tablero	2566.7	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	225.8
Temperatura. Efecto global	0.0	91.9
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	-0.0	0.0
Sismo. Efecto global	0.0	6426.0

Momento estabilizador	:	51437.7	kNm
Momento desestabilizador	:	17474.2	kNm

Factor de seguridad	:	2.944
Factor de seguridad admisible	:	1.000

FS = 2.944 > FSadm = 1.000 -> **Cumple a vuelco.**

6.4.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Extremo frontal de la zapata

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Terreno. Tierras. Peso propio	21350.0	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.0	10730.6
Peso propio. Estribo	15054.9	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	12466.1	0.0
Superestructura del tablero	2566.7	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	225.8
Reología. Fluencia	0.0	262.1
Temperatura. Efecto global	0.0	91.9
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	-0.0	0.0
Sismo. Efecto global	0.0	6426.0

Momento estabilizador	:	51437.7	kNm
Momento desestabilizador	:	17736.3	kNm

Factor de seguridad	:	2.900
Factor de seguridad admisible	:	1.000

FS = 2.900 > FSadm = 1.000 -> **Cumple a vuelco.**

6.5. *Estado Límite de Hundimiento*

La comprobación de hundimiento se lleva a cabo evaluando las tensiones en las 4 esquinas de la zapata

6.5.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Esquina 1: zarpa delantera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5965.3	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	-71.3	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	28548.8	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-3256.2	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-19433.3	kNm

Presión máxima	:	480.0	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	535.7	kN/m^2

σ_{max}= 479.979 < σ_{adm}= 535.714 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 2: zarpa trasera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5966.2	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	71.3	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	27881.9	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	915.9	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-18938.6	kNm

Presión máxima	:	0.0	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	535.7	kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 535.714 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 3: zarpa trasera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5966.2	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	71.3	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	27881.9	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	915.9	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-18938.6	kNm

Presión máxima	:	0.0	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	535.7	kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 535.714 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 4: zarpa delantera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5965.1	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	71.3	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	28548.9	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	1180.6	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-19432.3	kNm

Presión máxima	:	475.2	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	535.7	kN/m^2

σ_{max}= 475.164 < σ_{adm}= 535.714 -> **Cumple a hundimiento.**

6.5.2. Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito

Esquina 1: zarpa delantera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	6028.9	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	-71.2	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	28548.2	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-3259.5	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-19785.6	kNm

Presión máxima	:	482.9	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	535.7	kN/m^2

σ_{max}= 482.859 < σ_{adm}= 535.714 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 2: zarpa trasera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	6029.9	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	71.4	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	27881.3	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	912.6	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-19290.8	kNm

Presión máxima	:	0.0	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	535.7	kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 535.714 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 3: zarpa trasera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	6029.9	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	71.4	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	27881.3	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	912.6	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-19290.8	kNm

Presión máxima	:	0.0	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	535.7	kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 535.714 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 4: zarpa delantera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	6028.7	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	71.4	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	28548.3	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	1177.2	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-19784.6	kNm

Presión máxima	:	478.0	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	535.7	kN/m^2

σ_{max}= 478.000 < σ_{adm}= 535.714 -> **Cumple a hundimiento.**

6.5.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Esquina 1: zarpa delantera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5673.2	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	-499.5	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	19163.3	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-2639.8	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-17914.0	kNm

Presión máxima	:	368.5	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	750.0	kN/m^2

σ_{max}= 368.500 < σ_{adm}= 750.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 2: zarpa trasera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5656.6	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	499.7	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	19163.3	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	1070.6	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-17821.8	kNm

Presión máxima	:	0.0	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	750.0	kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 750.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 3: zarpa trasera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5656.6	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	499.7	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	19163.3	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	1070.6	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-17821.8	kNm

Presión máxima	:	0.0	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	750.0	kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 750.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 4: zarpa delantera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5673.1	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	499.7	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	19163.3	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	1067.3	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-17913.7	kNm

Presión máxima	:	364.3	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	750.0	kN/m^2

σ_{max}= 364.323 < σ_{adm}= 750.000 -> **Cumple a hundimiento.**

6.5.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Esquina 1: zarpa delantera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5720.3	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	-499.4	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	19162.9	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-2642.3	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-18174.9	kNm

Presión máxima	:	371.3	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	750.0	kN/m^2

σ_{max}= 371.288 < σ_{adm}= 750.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 2: zarpa trasera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5703.7	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	499.8	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	19162.9	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	1068.1	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-18082.7	kNm

Presión máxima	:	0.0	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	750.0	kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 750.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 3: zarpa trasera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5703.7	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	499.8	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	19162.9	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	1068.1	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-18082.7	kNm

Presión máxima	:	0.0	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	750.0	kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 750.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 4: zarpa delantera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5720.3	kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	499.8	kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	19162.9	kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	1064.9	kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-18174.6	kNm

Presión máxima	:	367.1	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	750.0	kN/m^2
Presión admisible	:	750.0	kN/m^2

σ_{max}= 367.067 < σ_{adm}= 750.000 -> **Cumple a hundimiento.**

6.6. *Estado Límite de Asientos*

6.6.1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	6.3	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm

6.6.2. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	6.4	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm

6.6.3. Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	6.9	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm

6.6.4. Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	6.9	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm

6.6.5. Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	7.2	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm

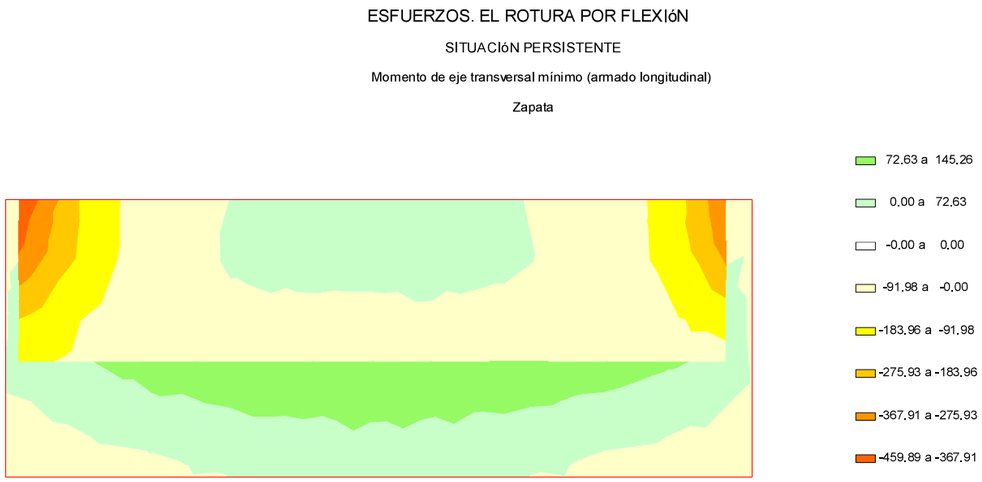
6.6.6. Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

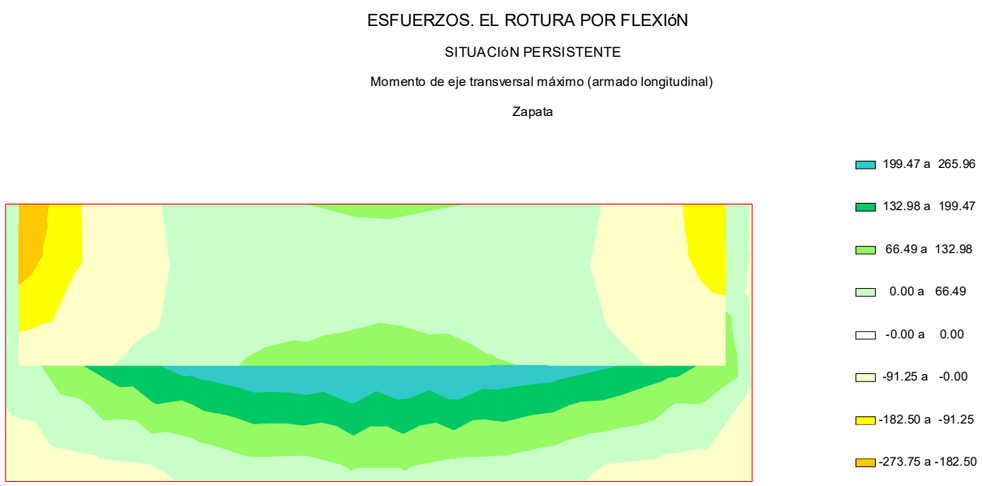
Asiento máximo	:	7.2	mm
Asiento admisible	:	50.0	mm

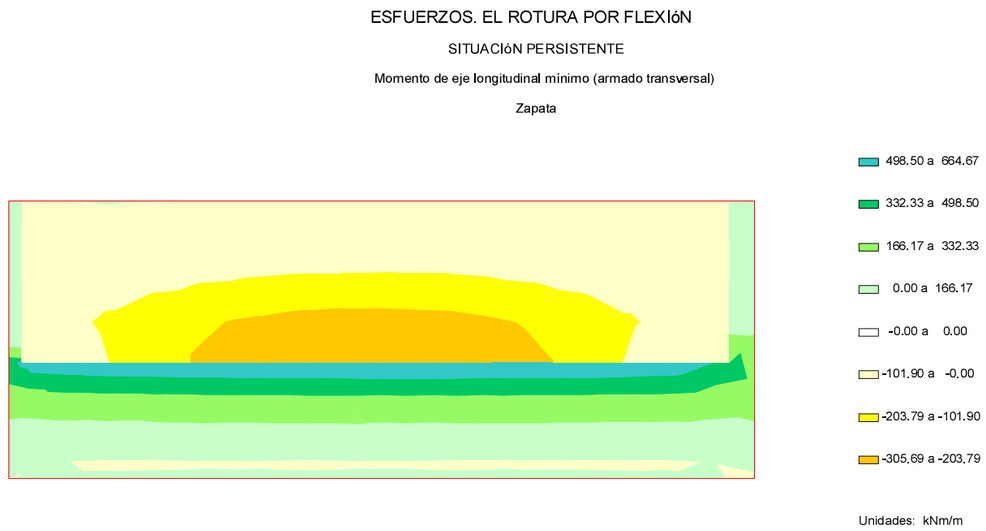
6.7. *Estado Límite de Flexión*

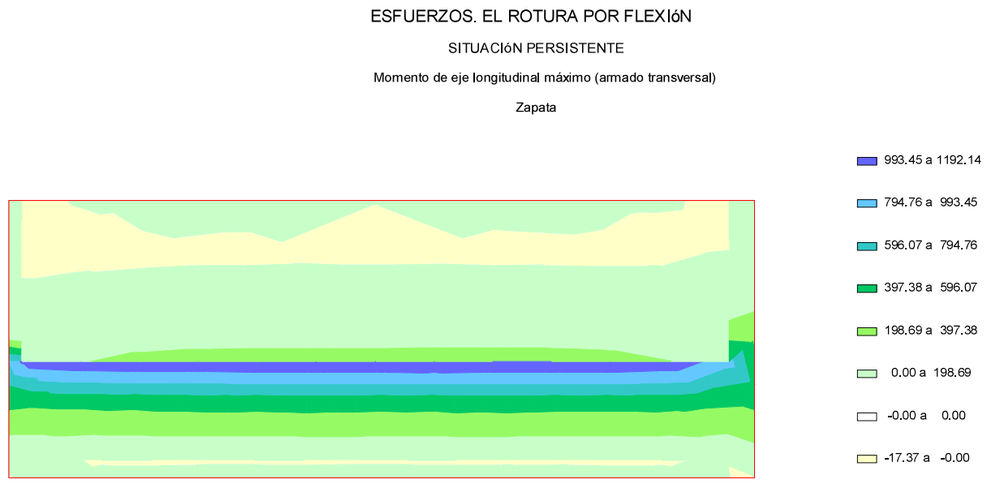
6.7.1. Zapata

6.7.1.1. *Esfuerzos de cálculo*







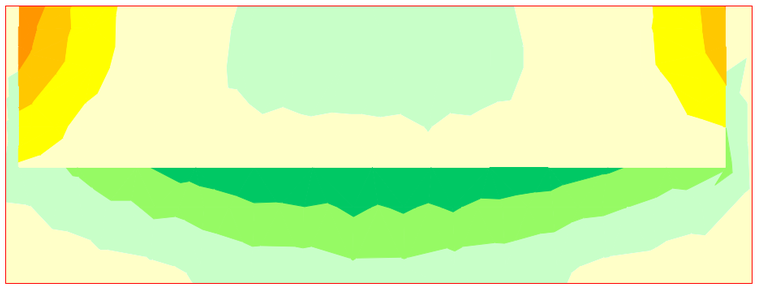


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje transversal mínimo (armado longitudinal)

Zapata



89.54 a 134.31
44.77 a 89.54
0.00 a 44.77
-0.00 a 0.00
-91.00 a -0.00
-182.01 a -91.00
-273.01 a -182.01
-364.01 a -273.01

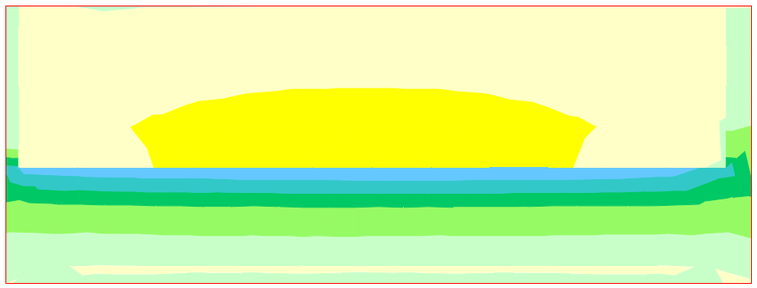
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje longitudinal mínimo (armado transversal)

Zapata



482.34 a 602.93
361.76 a 482.34
241.17 a 361.76
120.59 a 241.17
0.00 a 120.59
-0.00 a 0.00
-97.37 a -0.00
-194.74 a -97.37

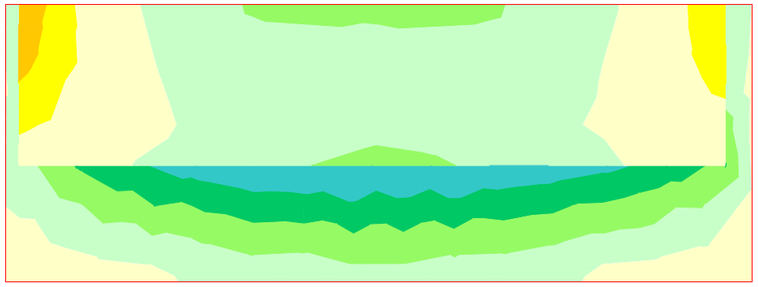
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje transversal máximo (armado longitudinal)

Zapata



134.59 a 179.45
89.73 a 134.59
44.86 a 89.73
0.00 a 44.86
-0.00 a 0.00
-74.02 a -0.00
-148.04 a -74.02
-222.06 a -148.04

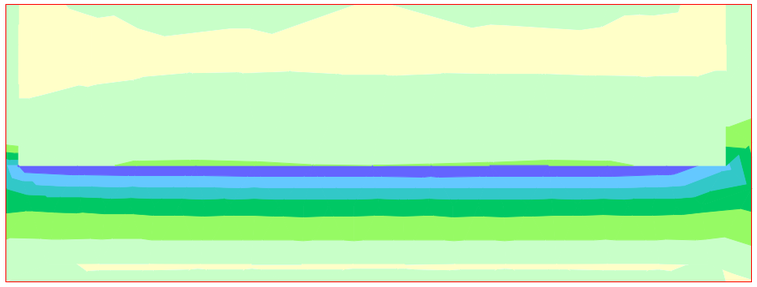
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje longitudinal máximo (armado transversal)

Zapata



692.53 a 831.04
554.02 a 692.53
415.52 a 554.02
277.01 a 415.52
138.51 a 277.01
0.00 a 138.51
-0.00 a 0.00
-16.13 a -0.00

Unidades: kNm/m

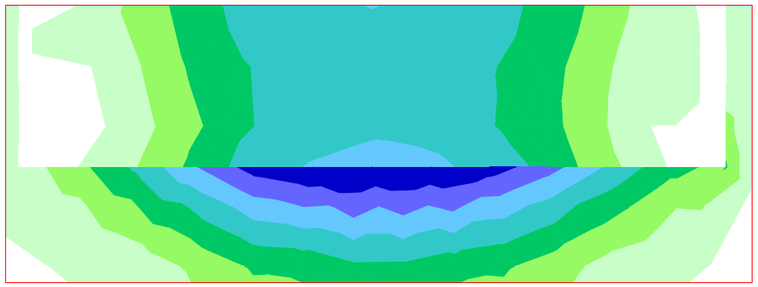
6.7.1.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara inferior

Zapata



6.8 a 7.9
5.7 a 6.8
4.5 a 5.7
3.4 a 4.5
2.3 a 3.4
1.1 a 2.3
0.0 a 1.1
-0.0 a 0.0

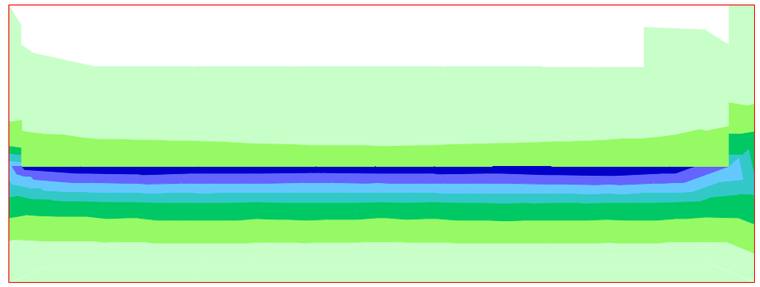
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura transversal en cara inferior

Zapata



18.9 a 22.0
15.7 a 18.9
12.6 a 15.7
9.4 a 12.6
6.3 a 9.4
3.1 a 6.3
0.0 a 3.1
-0.0 a 0.0

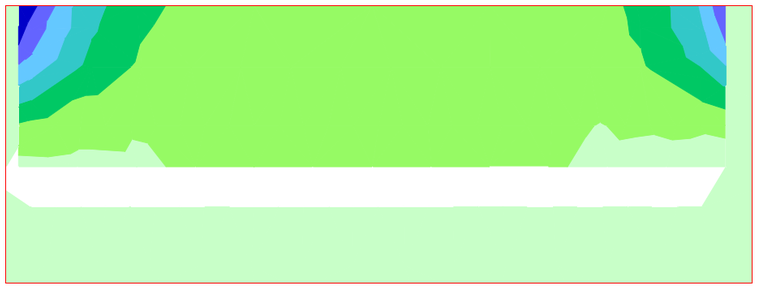
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura longitudinal en cara superior

Zapata



10.4 a 12.1
8.7 a 10.4
6.9 a 8.7
5.2 a 6.9
3.5 a 5.2
1.7 a 3.5
0.0 a 1.7
-0.0 a 0.0

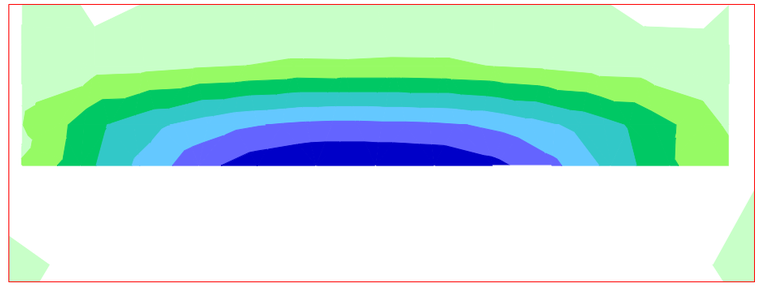
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura transversal en cara superior

Zapata

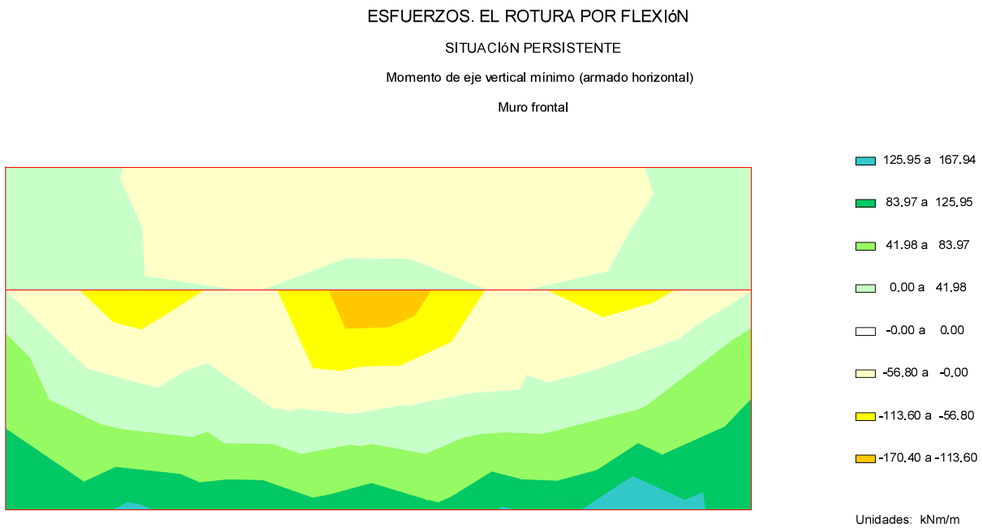


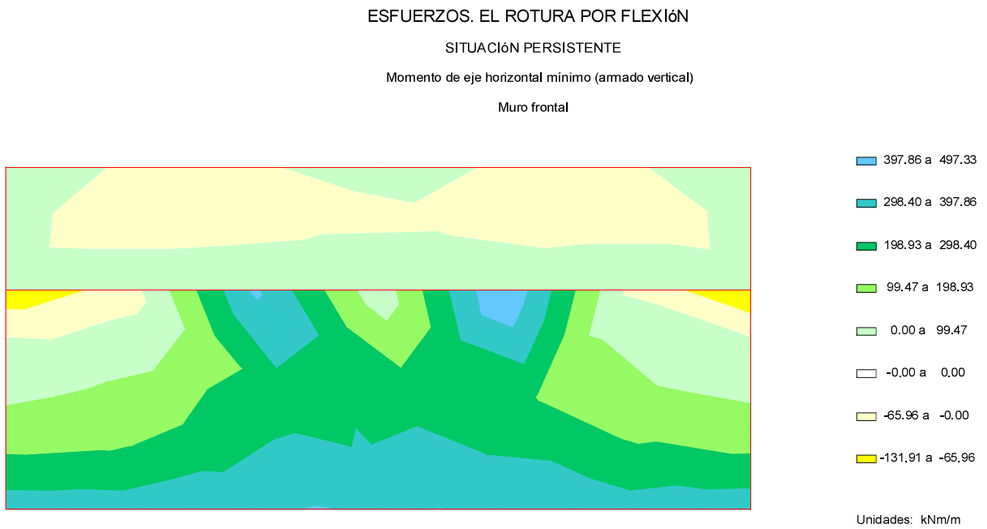
6.3 a 7.3
5.2 a 6.3
4.2 a 5.2
3.1 a 4.2
2.1 a 3.1
1.0 a 2.1
0.0 a 1.0
-0.0 a 0.0

Unidades: cm²/m

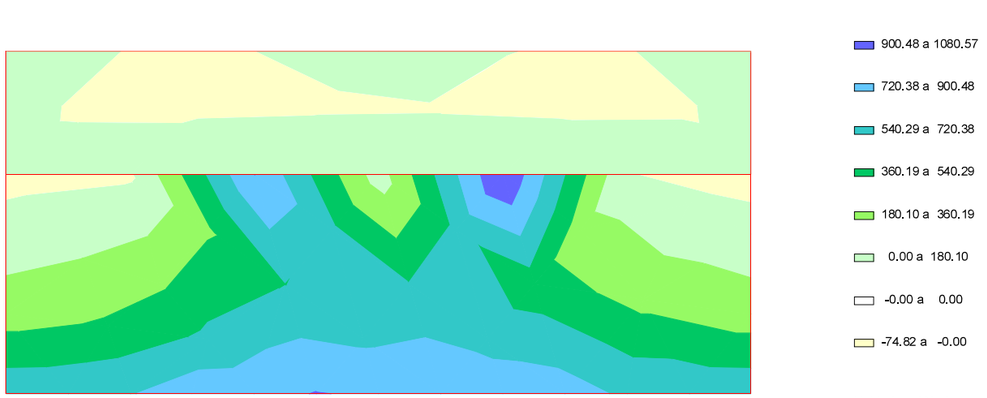
6.7.2. Muro frontal

6.7.2.1. *Esfuerzos de cálculo*







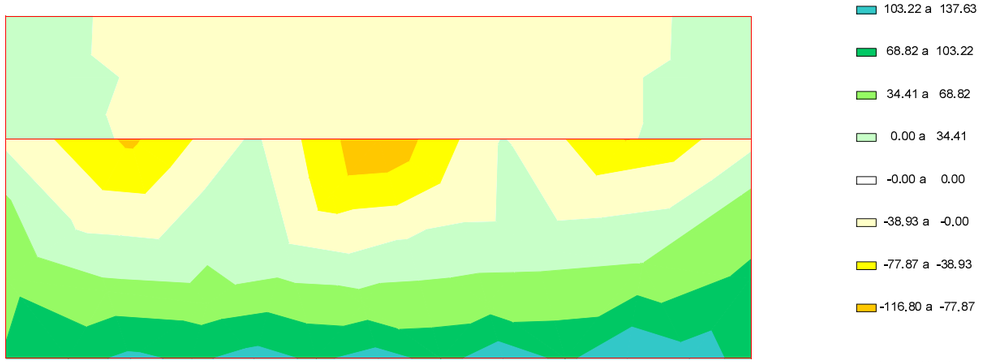


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical mínimo (armado horizontal)

Muro frontal

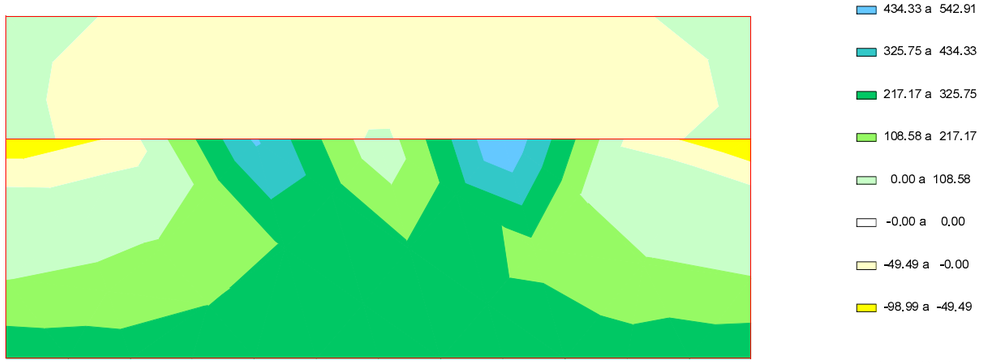


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Muro frontal

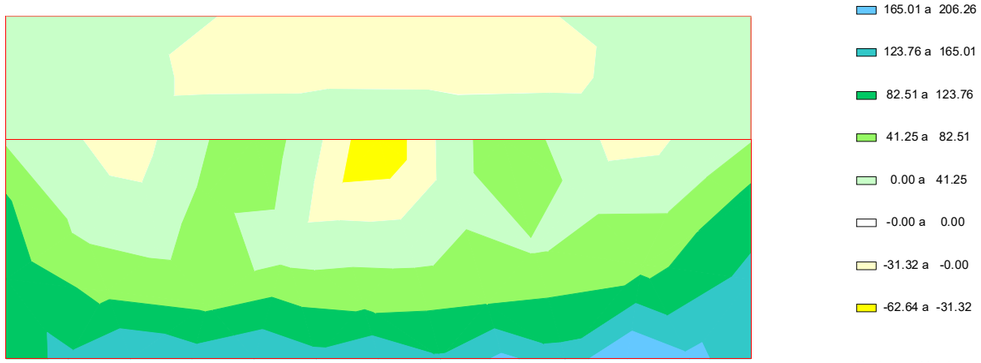


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Muro frontal

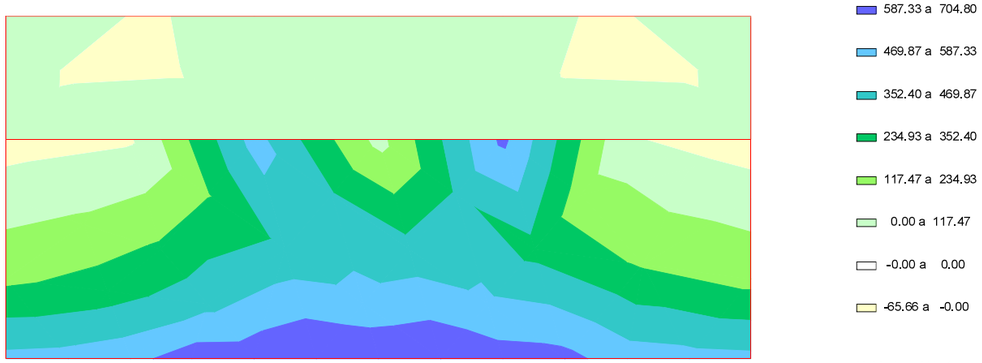


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

Muro frontal



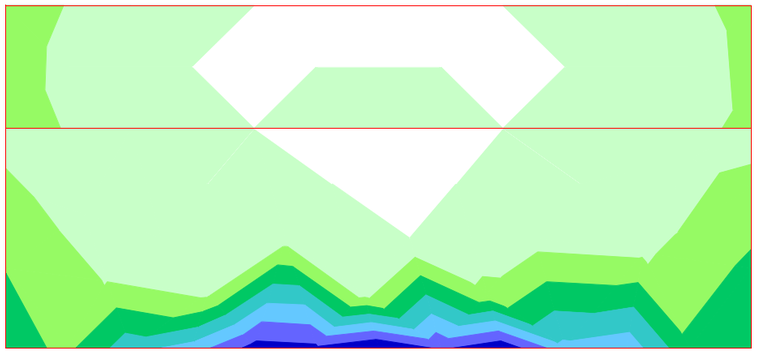
6.7.2.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara interior

Muro frontal



14.8 a	17.2
12.3 a	14.8
9.8 a	12.3
7.4 a	9.8
4.9 a	7.4
2.5 a	4.9
0.0 a	2.5
-0.0 a	0.0

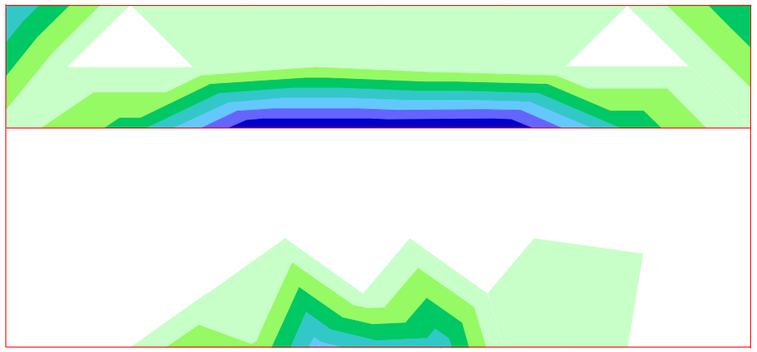
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara interior

Muro frontal



2.3 a	2.7
2.0 a	2.3
1.6 a	2.0
1.2 a	1.6
0.8 a	1.2
0.4 a	0.8
0.0 a	0.4
-0.0 a	0.0

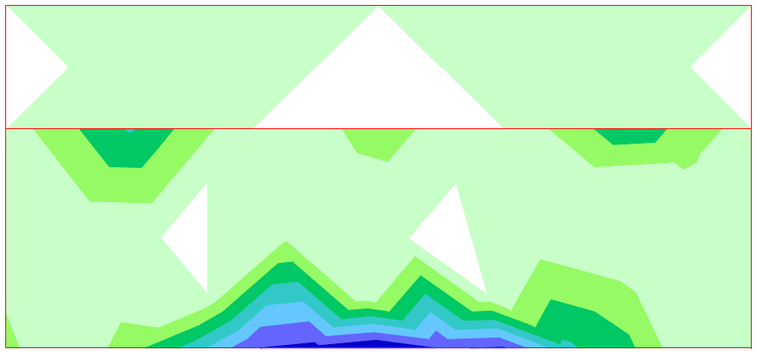
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara exterior

Muro frontal



9.0 a	10.5
7.5 a	9.0
6.0 a	7.5
4.5 a	6.0
3.0 a	4.5
1.5 a	3.0
0.0 a	1.5
-0.0 a	0.0

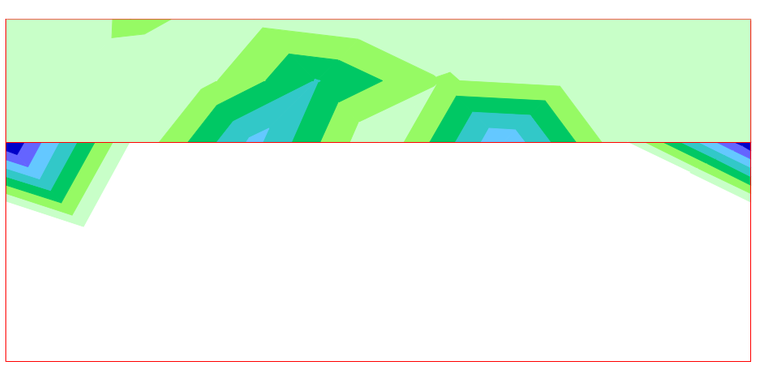
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara exterior

Muro frontal

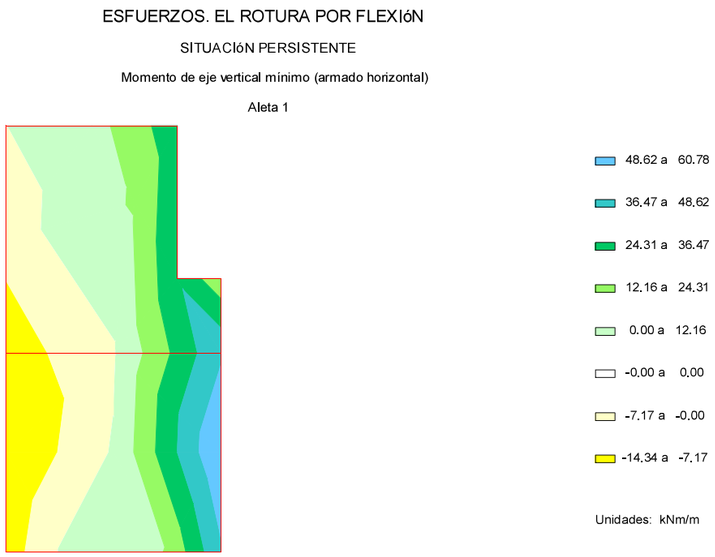


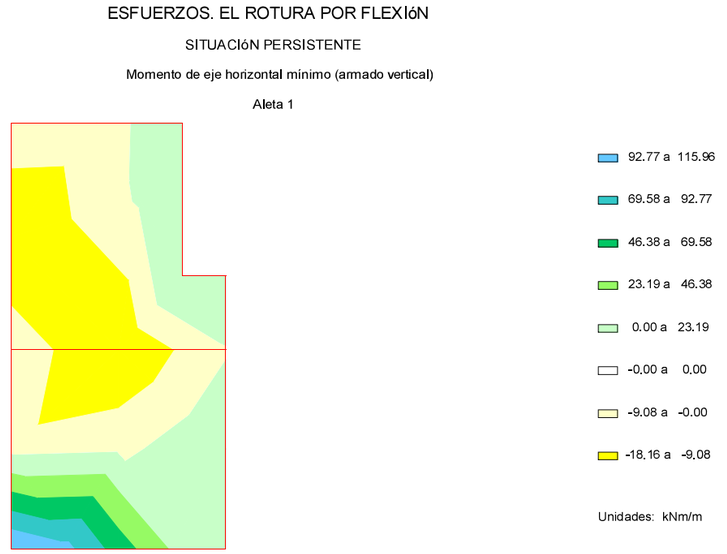
1.2 a	1.4
1.0 a	1.2
0.8 a	1.0
0.6 a	0.8
0.4 a	0.6
0.2 a	0.4
0.0 a	0.2
-0.0 a	0.0

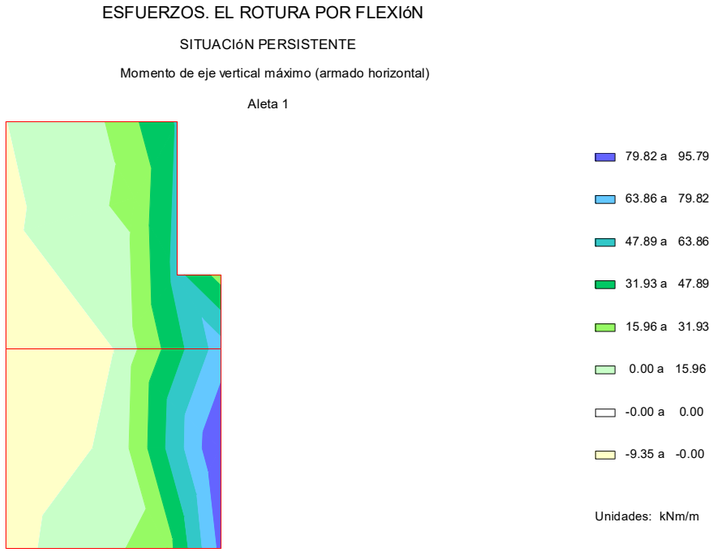
Unidades: cm²/m

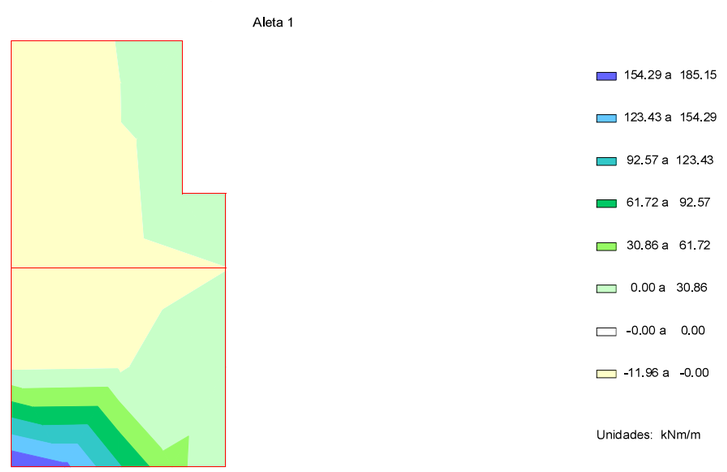
6.7.3. **Aleta 1**

6.7.3.1. *Esfuerzos de cálculo*







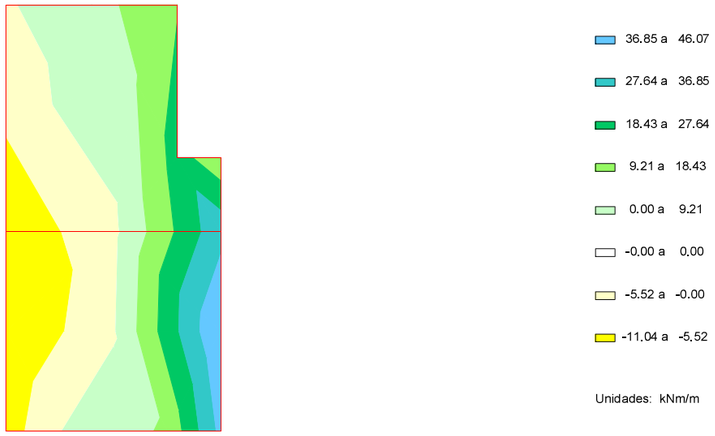


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical mínimo (armado horizontal)

Aleta 1

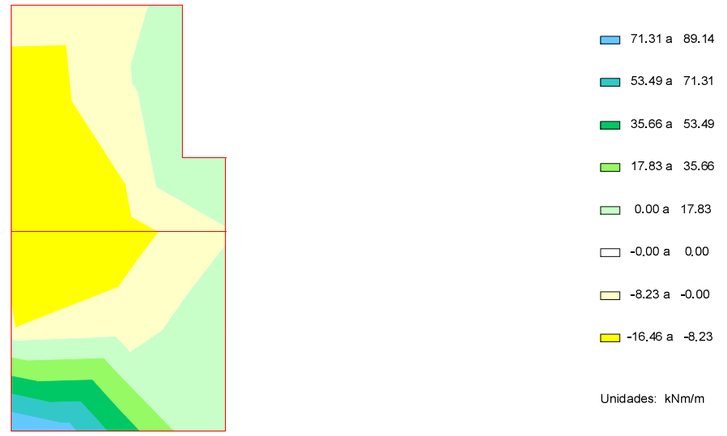


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Aleta 1

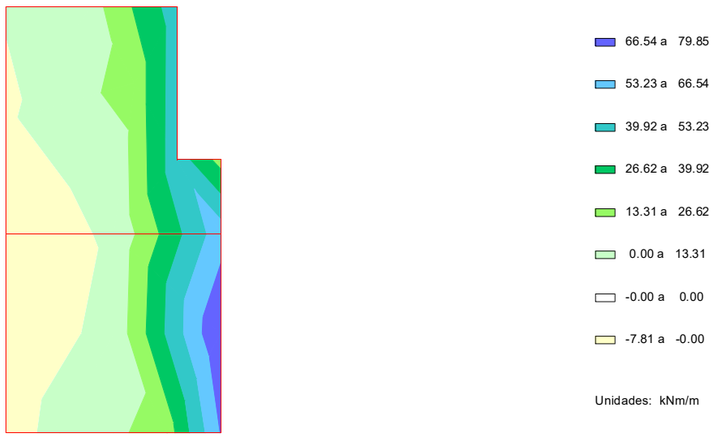


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Aleta 1

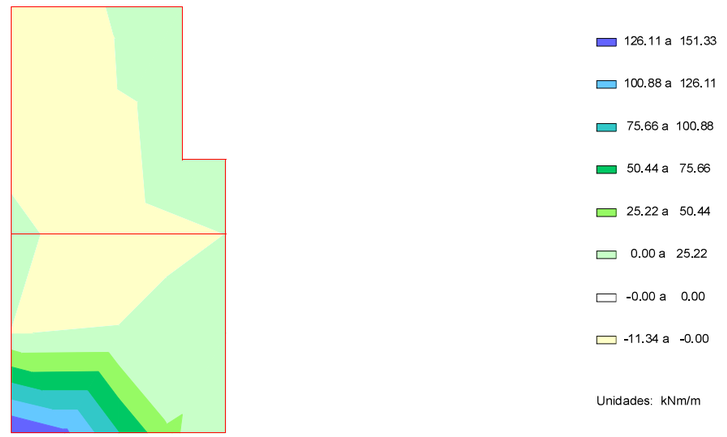


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

Aleta 1



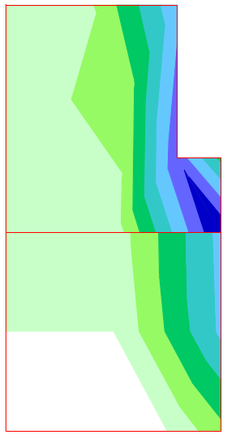
6.7.3.2. *Armaduras de cálculo*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara interior

Aleta 1



6.7 a 7.8
5.6 a 6.7
4.5 a 5.6
3.3 a 4.5
2.2 a 3.3
1.1 a 2.2
0.0 a 1.1
-0.0 a 0.0

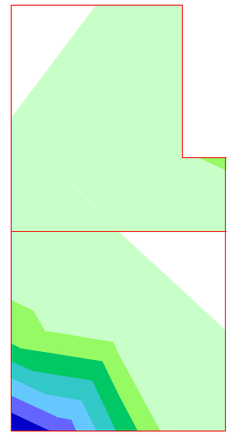
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara interior

Aleta 1



14.3 a 16.7
11.9 a 14.3
9.5 a 11.9
7.2 a 9.5
4.8 a 7.2
2.4 a 4.8
0.0 a 2.4
-0.0 a 0.0

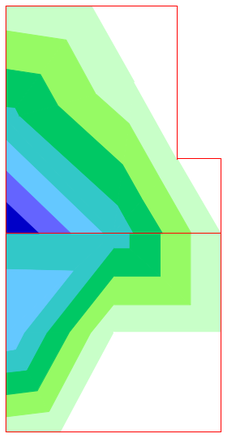
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara exterior

Aleta 1



0.8 a 0.9
0.6 a 0.8
0.5 a 0.6
0.4 a 0.5
0.3 a 0.4
0.1 a 0.3
0.0 a 0.1
-0.0 a 0.0

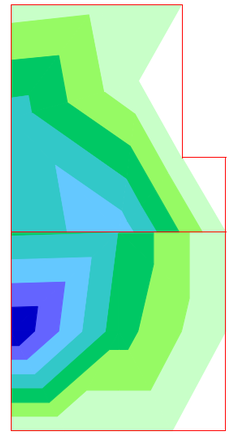
Unidades: cm²/m

CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara exterior

Aleta 1

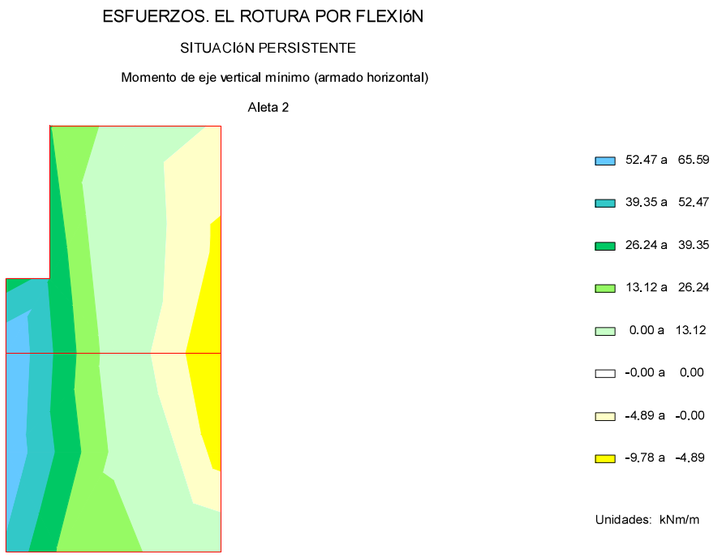


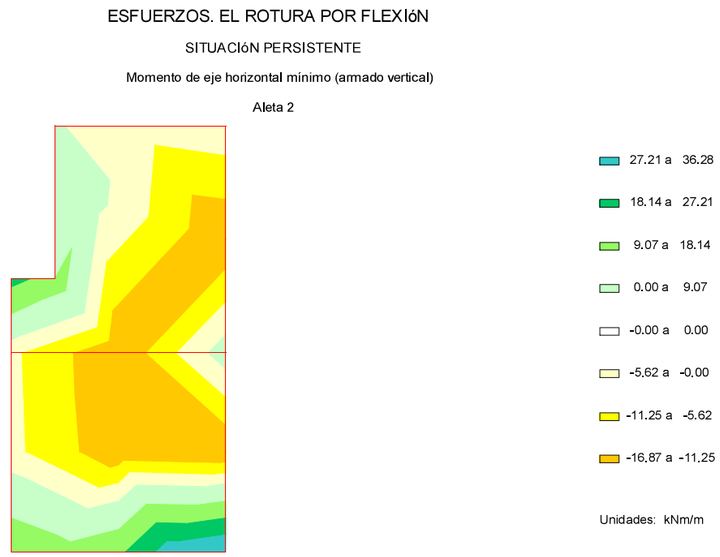
3.1 a 3.6
2.6 a 3.1
2.1 a 2.6
1.6 a 2.1
1.0 a 1.6
0.5 a 1.0
0.0 a 0.5
-0.0 a 0.0

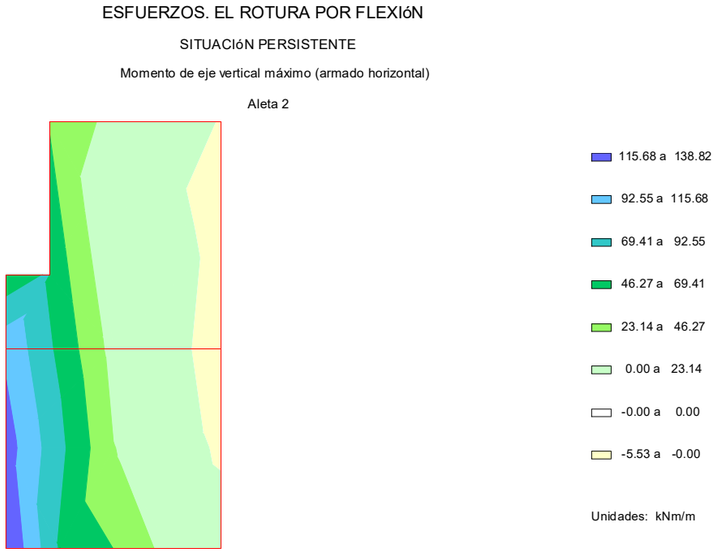
Unidades: cm²/m

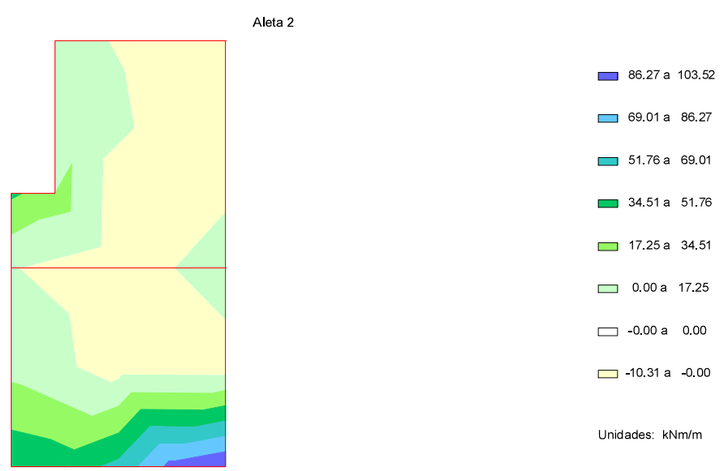
6.7.4. Aleta 2

6.7.4.1. *Esfuerzos de cálculo*







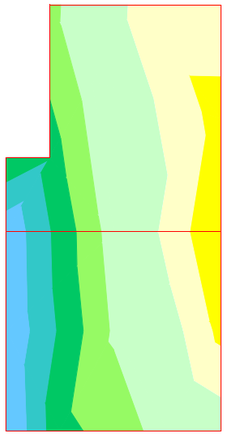


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical mínimo (armado horizontal)

Aleta 2



45.41 a 56.76
34.06 a 45.41
22.70 a 34.06
11.35 a 22.70
0.00 a 11.35
-0.00 a 0.00
-4.14 a -0.00
-8.27 a -4.14

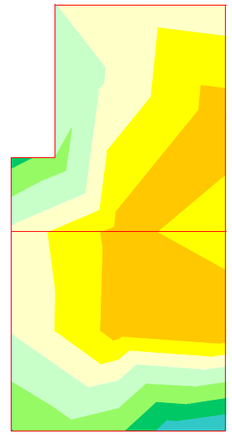
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Aleta 2



22.81 a 30.41
15.21 a 22.81
7.60 a 15.21
0.00 a 7.60
-0.00 a 0.00
-5.65 a -0.00
-11.31 a -5.65
-16.96 a -11.31

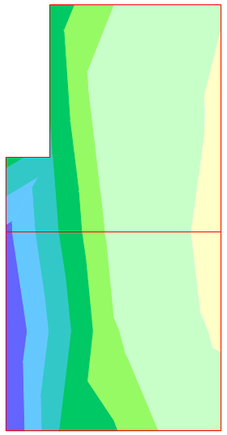
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Aleta 2



84.46 a 101.36
67.57 a 84.46
50.68 a 67.57
33.79 a 50.68
16.89 a 33.79
0.00 a 16.89
-0.00 a 0.00
-4.03 a -0.00

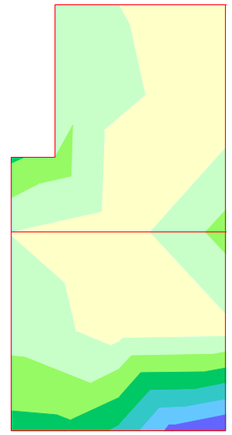
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

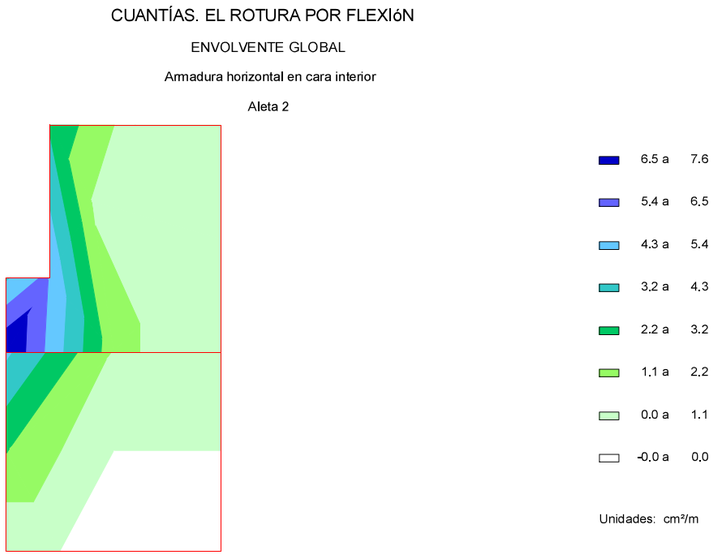
Aleta 2

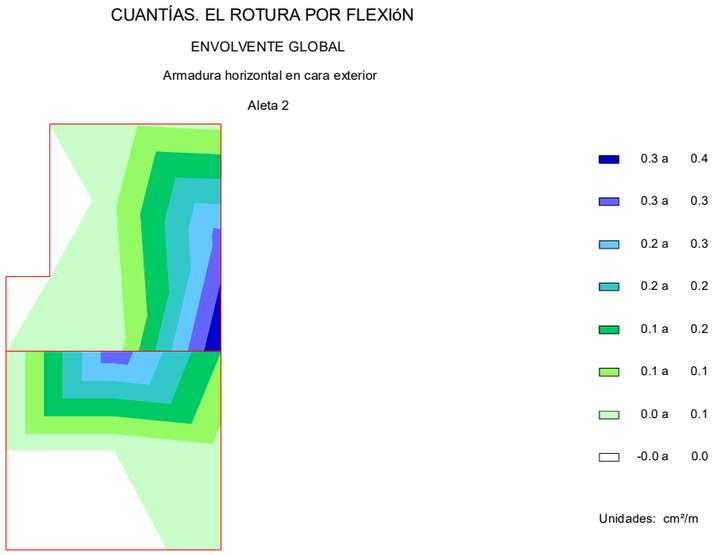


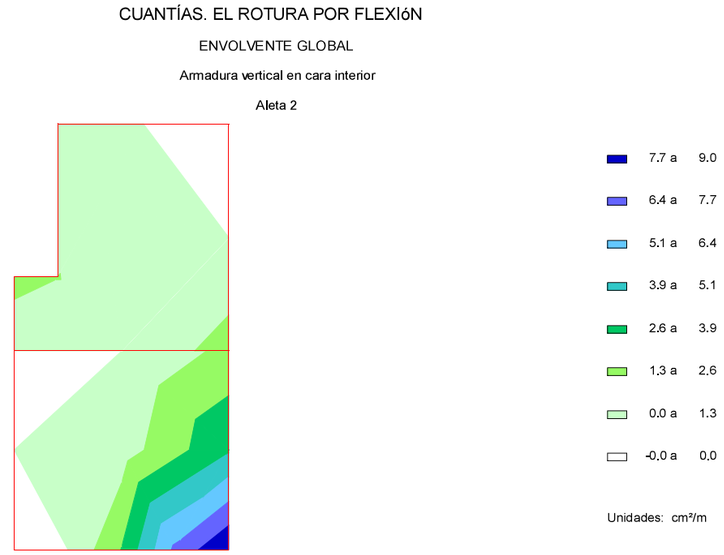
65.62 a 78.75
52.50 a 65.62
39.37 a 52.50
26.25 a 39.37
13.12 a 26.25
0.00 a 13.12
-0.00 a 0.00
-7.63 a -0.00

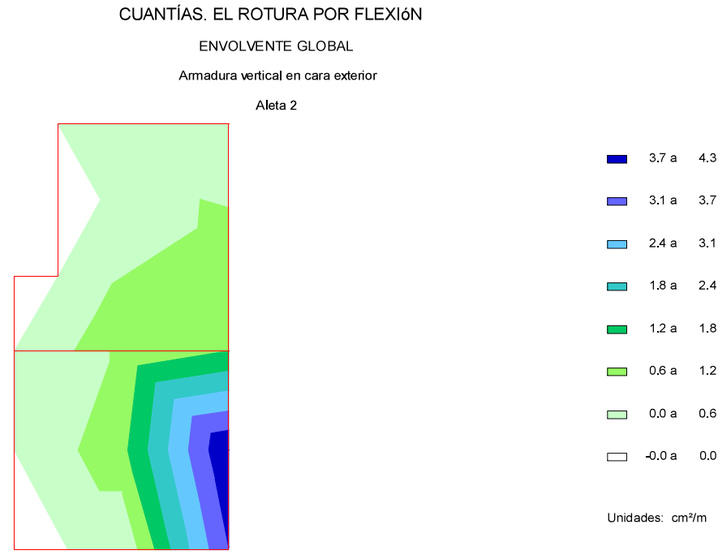
Unidades: kNm/m

6.7.4.2. *Armaduras de cálculo*









6.8. *Estado Límite de Fisuración*

6.8.1. **Zapata**

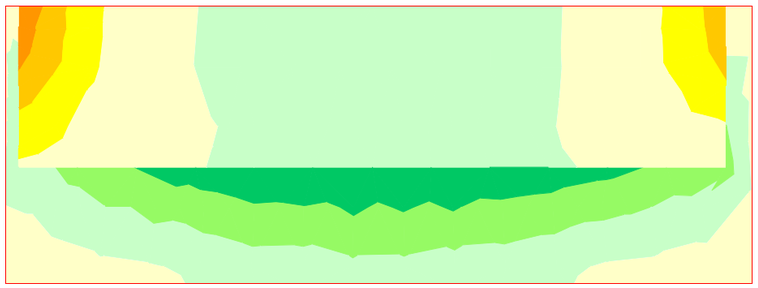
6.8.1.1. *Esfuerzos de cálculo*

ESFUERZOS. EL FISURACIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje transversal mínimo (armado longitudinal)

Zapata



103.37 a 155.05
51.68 a 103.37
0.00 a 51.68
-0.00 a 0.00
-73.47 a -0.00
-146.94 a -73.47
-220.41 a -146.94
-293.88 a -220.41

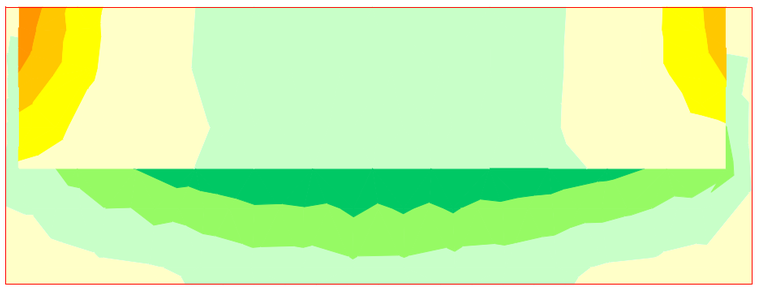
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL FISURACIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje transversal máximo (armado longitudinal)

Zapata



105.81 a 158.72
52.91 a 105.81
0.00 a 52.91
-0.00 a 0.00
-73.05 a -0.00
-146.10 a -73.05
-219.14 a -146.10
-292.19 a -219.14

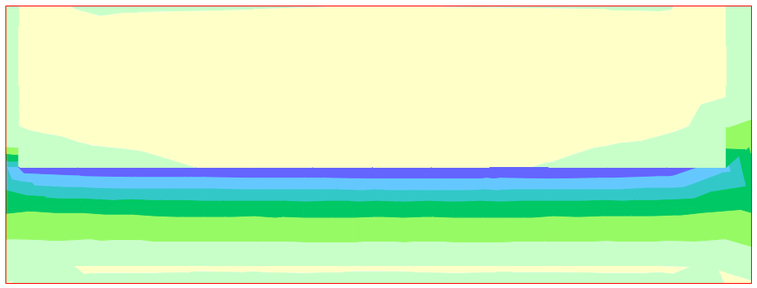
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL FISURACIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje longitudinal mínimo (armado transversal)

Zapata



589.93 a 707.91
471.94 a 589.93
353.96 a 471.94
235.97 a 353.96
117.99 a 235.97
0.00 a 117.99
-0.00 a 0.00
-82.77 a -0.00

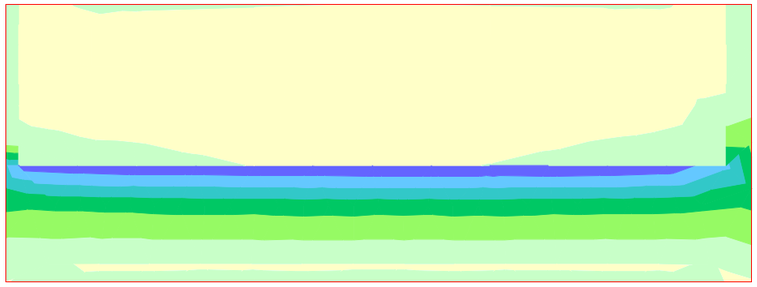
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL FISURACIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje longitudinal máximo (armado transversal)

Zapata



604.51 a 725.42
483.61 a 604.51
362.71 a 483.61
241.81 a 362.71
120.90 a 241.81
0.00 a 120.90
-0.00 a 0.00
-70.06 a -0.00

Unidades: kNm/m

6.8.1.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Zapata. Armadura transversal. Cara inferior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}

	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.250	22.03	17.85	Ø25 a 0.125 m	-106.2	55.0	0.03	0.20
2	1.000	1.250	22.03	17.85	Ø25 a 0.125 m	138.5	646.3	0.14	0.20
3	1.000	1.250	22.03	17.85	Ø25 a 0.125 m	130.4	725.4	0.17	0.20
4	1.000	1.250	22.03	17.85	Ø25 a 0.125 m	130.4	725.4	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Zapata. Armadura longitudinal. Cara inferior

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø25 a 0.250 m	-171.9	22.6	0.15	0.20
2	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø25 a 0.250 m	55.4	-64.8	0.00	0.20
3	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø25 a 0.250 m	-113.9	158.7	0.20	0.20
4	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø25 a 0.250 m	-113.9	158.7	0.20	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Zapata. Armadura transversal. Cara superior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.250	22.03	17.85	Ø25 a 0.250 m	-106.2	54.7	0.00	0.20
2	1.000	1.250	22.03	17.85	Ø25 a 0.250 m	138.6	644.3	0.00	0.20
3	1.000	1.250	22.03	17.85	Ø25 a 0.250 m	-26.9	-82.8	0.07	0.20
4	1.000	1.250	22.03	17.85	Ø25 a 0.250 m	-26.9	-82.8	0.07	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Zapata. Armadura longitudinal. Cara superior

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión	As. flexión	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}

Cara inferior Cara superior

	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø20 a 0.125 m	-171.8	21.8	0.05	0.20
2	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø20 a 0.125 m	55.4	-64.8	0.02	0.20
3	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø20 a 0.125 m	-161.6	-293.9	0.20	0.20
4	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø20 a 0.125 m	-161.6	-293.9	0.20	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

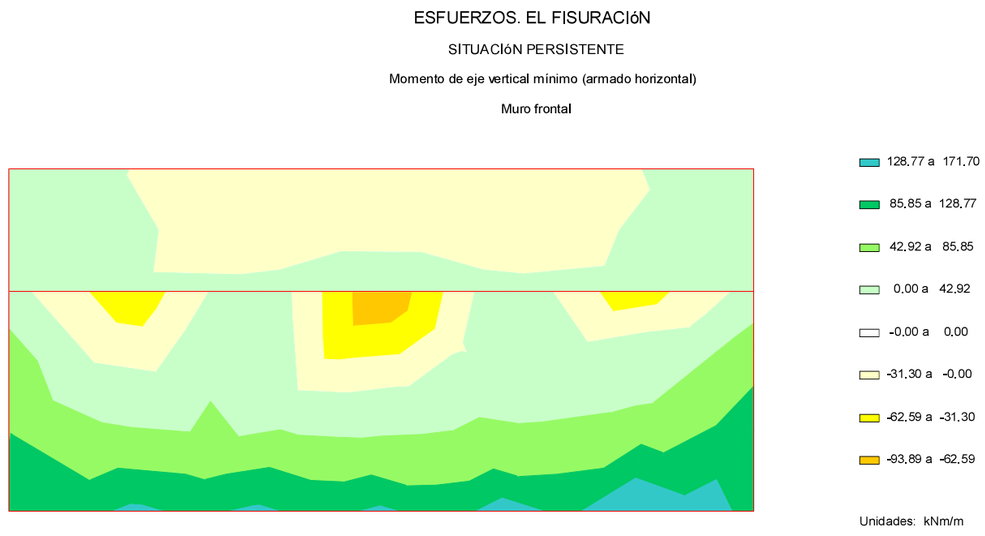
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

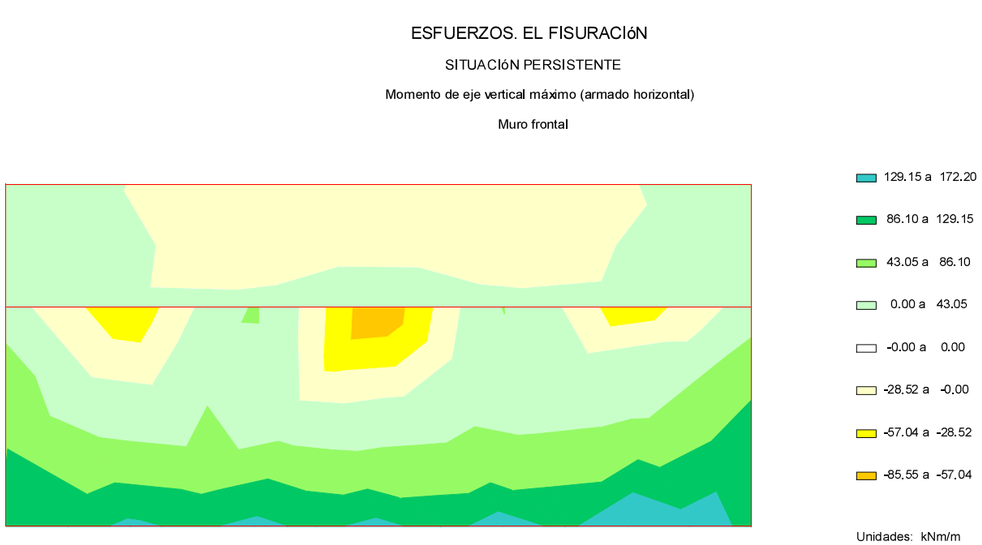
El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

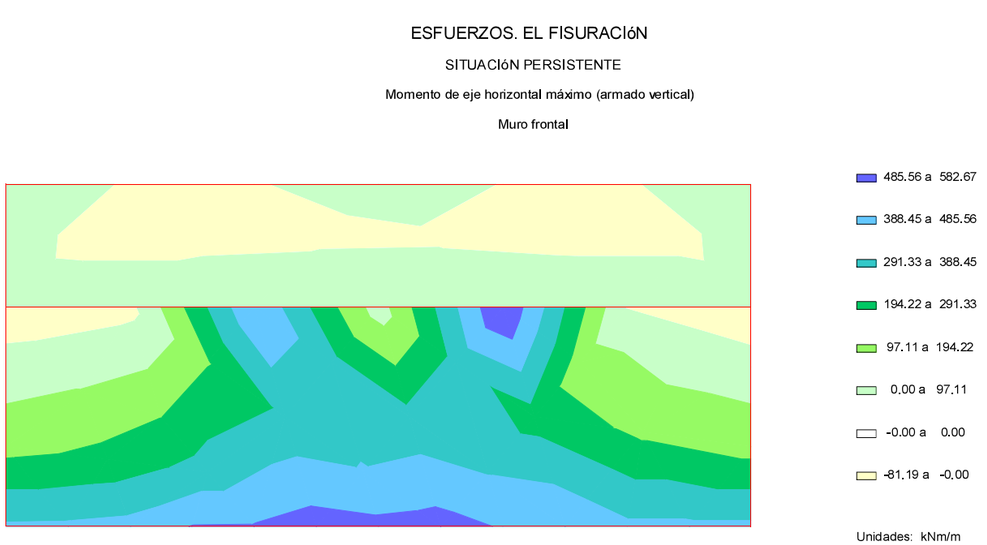
Sí cumple.

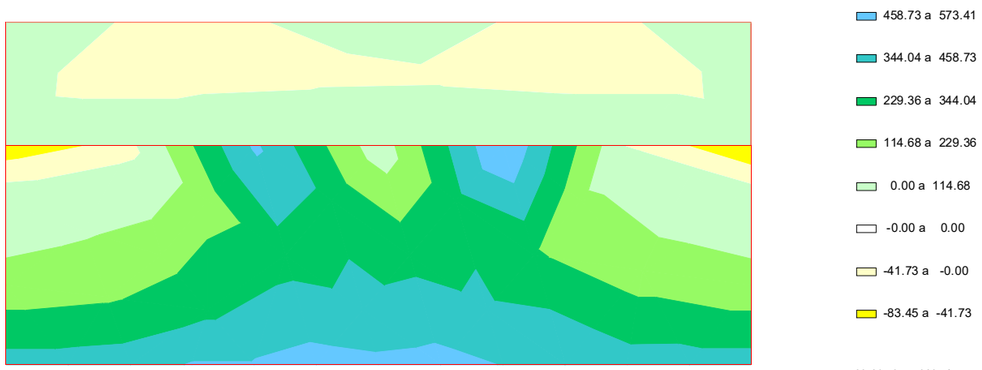
6.8.2. Muro frontal

6.8.2.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.8.2.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Muro frontal. Muro. Armadura vertical. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.600	23.12	23.12	Ø25 a 0.200 m	17.2	-67.2	0.02	0.20
2	1.000	1.600	23.12	23.12	Ø25 a 0.200 m	1822.2	582.4	0.00	0.20
3	1.000	1.600	23.12	23.12	Ø25 a 0.200 m	34.9	-83.5	0.02	0.20
4	1.000	1.600	23.12	23.12	Ø25 a 0.200 m	34.9	-83.5	0.02	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura horizontal. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.600	23.42	23.42	Ø25 a 0.200 m	-676.3	136.4	0.13	0.20
2	1.000	1.600	23.42	23.42	Ø25 a 0.200 m	383.7	43.9	0.00	0.20
3	1.000	1.600	23.42	23.42	Ø25 a 0.200 m	110.1	-93.9	0.01	0.20
4	1.000	1.600	23.42	23.42	Ø25 a 0.200 m	110.1	-93.9	0.01	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura vertical. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.600	23.12	23.12	Ø25 a 0.200 m	17.2	-67.2	0.00	0.20
2	1.000	1.600	23.12	23.12	Ø25 a 0.200 m	1822.3	582.7	0.00	0.20
3	1.000	1.600	23.12	23.12	Ø25 a 0.200 m	1821.9	582.6	0.00	0.20
4	1.000	1.600	23.12	23.12	Ø25 a 0.200 m	1822.3	582.7	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura horizontal. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.600	23.42	23.42	Ø20 a 0.125 m	-676.3	136.4	0.20	0.20
2	1.000	1.600	23.42	23.42	Ø20 a 0.125 m	383.7	43.9	0.00	0.20
3	1.000	1.600	23.42	23.42	Ø20 a 0.125 m	-362.5	172.3	0.11	0.20
4	1.000	1.600	23.42	23.42	Ø20 a 0.125 m	-362.4	172.2	0.11	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura vertical. Cara trasera

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	-35.7	10.3	0.18	0.20
2	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	54.9	7.8	0.01	0.20
3	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	29.8	18.1	0.17	0.20
4	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	30.0	18.2	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura horizontal. Cara trasera

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø16 a 0.300 m	-51.5	14.3	0.14	0.20
2	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø16 a 0.300 m	103.1	1.3	0.00	0.20
3	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø16 a 0.300 m	-28.8	26.0	0.19	0.20
4	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø16 a 0.300 m	-28.8	26.0	0.19	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura vertical. Cara frontal

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	0.000	1.000	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	0.000	1.000	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	0.000	1.000	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	1.000	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	-35.7	10.3	0.03	0.20
6	1.000	1.000	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	54.9	7.8	0.00	0.20
7	1.000	1.000	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	22.0	-2.1	0.00	0.20
8	1.000	1.000	3.54	3.54	Ø12 a 0.300 m	22.2	-2.1	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura horizontal. Cara frontal

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis		Ancho	Canto	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(m)				(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø10 a 0.200 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø10 a 0.200 m	-51.5	14.3	0.02	0.20
6	1.000	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø10 a 0.200 m	103.1	1.3	0.00	0.20
7	1.000	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø10 a 0.200 m	56.3	-4.7	0.00	0.20
8	1.000	1.000	0.300	4.19	3.84	Ø10 a 0.200 m	58.0	-4.6	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

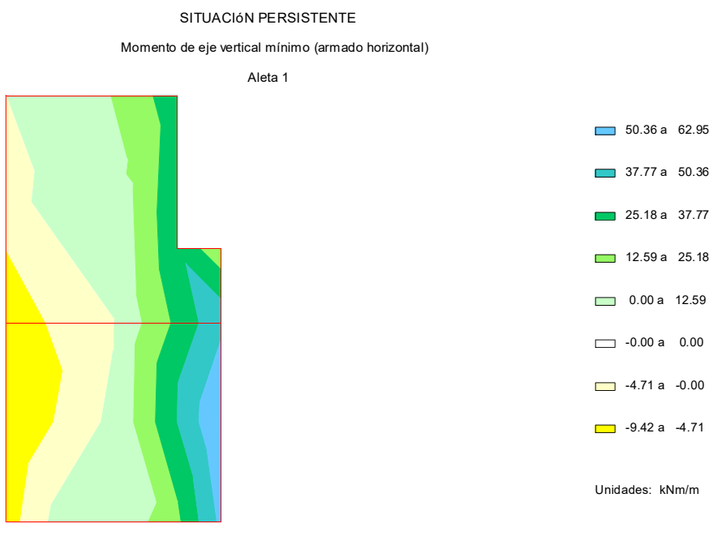
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

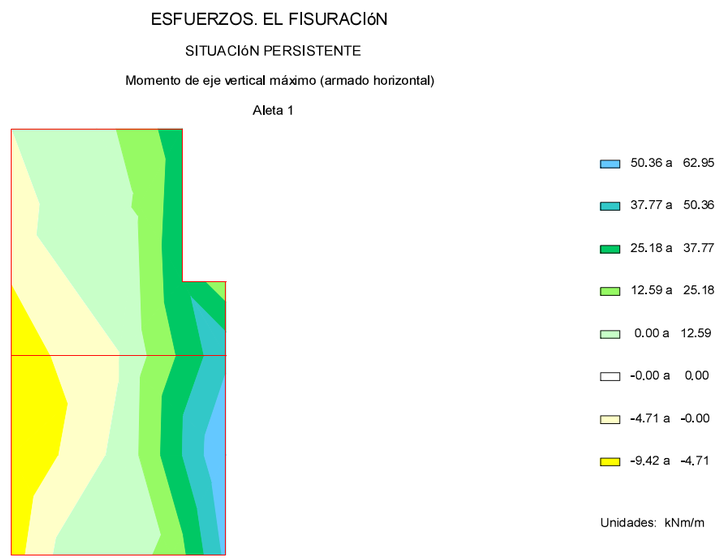
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

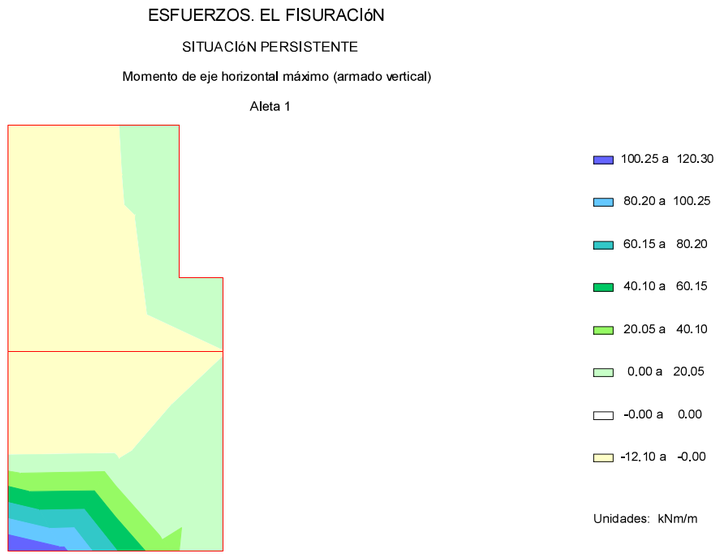
6.8.3. Aleta 1

6.8.3.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.8.3.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Aleta 1. Muro. Armadura vertical. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	16.71	6.55	Ø16 a 0.300 m	-265.3	120.4	0.00	0.20
2	1.000	0.500	16.71	6.55	Ø16 a 0.300 m	186.0	7.9	0.00	0.20
3	1.000	0.500	16.71	6.55	Ø16 a 0.300 m	-18.2	-11.9	0.10	0.20
4	1.000	0.500	16.71	6.55	Ø16 a 0.300 m	-16.8	-11.9	0.10	0.20
5	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø16 a 0.300 m	-56.8	-2.3	0.06	0.20
6	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø16 a 0.300 m	10.2	-0.5	0.00	0.20
7	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø16 a 0.300 m	3.5	-12.1	0.07	0.20
8	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø16 a 0.300 m	3.6	-12.1	0.07	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Muro. Armadura horizontal. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.035 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø12 a 0.150 m	-52.3	47.6	0.00	0.20
2	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø12 a 0.150 m	183.1	53.2	0.00	0.20
3	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø12 a 0.150 m	5.8	-9.4	0.03	0.20
4	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø12 a 0.150 m	6.2	-9.4	0.03	0.20
5	1.000	0.300	7.80	3.84	Ø12 a 0.150 m	-67.6	35.4	0.01	0.20
6	1.000	0.300	7.80	3.84	Ø12 a 0.150 m	5.5	-7.2	0.04	0.20
7	1.000	0.300	7.80	3.84	Ø12 a 0.150 m	5.4	-7.2	0.04	0.20
8	1.000	0.300	7.80	3.84	Ø12 a 0.150 m	5.5	-7.2	0.04	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Muro. Armadura vertical. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	16.71	6.55	Ø25 a 0.200 m	-265.3	120.4	0.20	0.20
2	1.000	0.500	16.71	6.55	Ø25 a 0.200 m	186.0	7.9	0.00	0.20
3	1.000	0.500	16.71	6.55	Ø25 a 0.200 m	-265.3	120.4	0.20	0.20
4	1.000	0.500	16.71	6.55	Ø25 a 0.200 m	-253.8	120.3	0.20	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Muro. Armadura vertical. Cara interior (zona superior)

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø12 a 0.250 m	-56.8	-2.3	0.04	0.20
2	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø12 a 0.250 m	10.2	-0.5	0.00	0.20
3	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø12 a 0.250 m	-3.7	17.4	0.18	0.20
4	1.000	0.300	3.54	3.54	Ø12 a 0.250 m	-2.7	17.3	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Muro. Armadura horizontal. Cara interior (zona inferior)

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø10 a 0.100 m	-52.3	47.6	0.19	0.20
2	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø10 a 0.100 m	183.1	53.2	0.05	0.20
3	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø10 a 0.100 m	55.6	63.0	0.16	0.20
4	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø10 a 0.100 m	58.2	63.0	0.16	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Muro. Armadura horizontal. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø12 a 0.100 m	-52.3	47.6	0.12	0.20
2	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø12 a 0.100 m	5.5	-7.2	0.00	0.20
3	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø12 a 0.100 m	-52.3	47.6	0.12	0.20
4	1.000	0.500	7.00	7.00	Ø12 a 0.100 m	-50.1	47.6	0.12	0.20
5	1.000	0.300	7.80	3.84	Ø12 a 0.100 m	-67.6	35.4	0.13	0.20
6	1.000	0.300	7.80	3.84	Ø12 a 0.100 m	5.5	-7.2	0.00	0.20
7	1.000	0.300	7.80	3.84	Ø12 a 0.100 m	-52.3	47.6	0.16	0.20
8	1.000	0.300	7.80	3.84	Ø12 a 0.100 m	-50.1	47.6	0.16	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

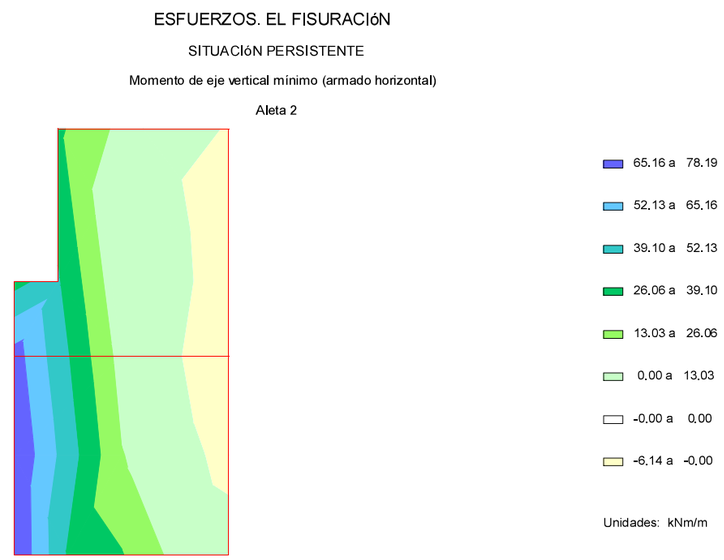
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

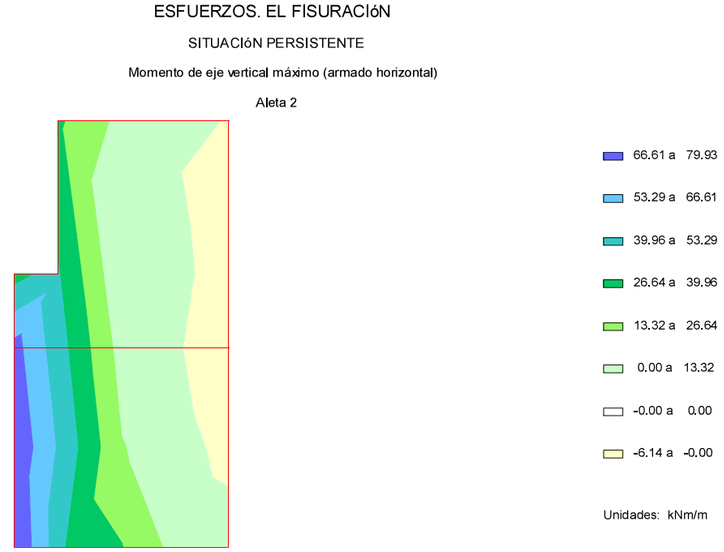
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

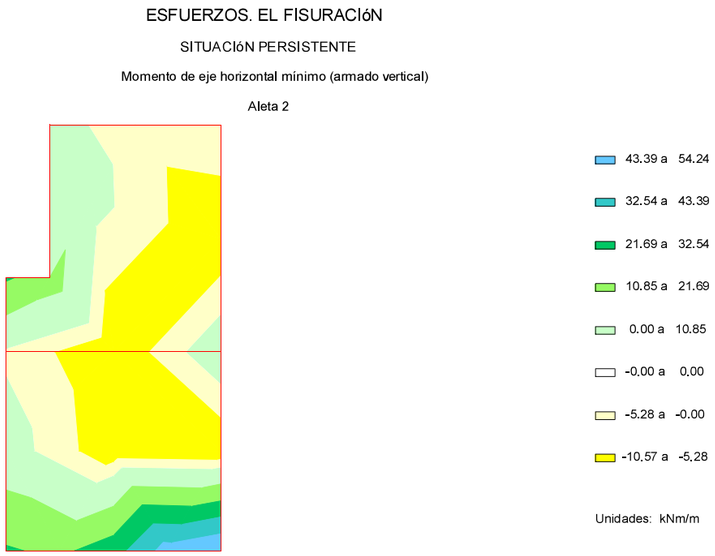
Sí cumple.

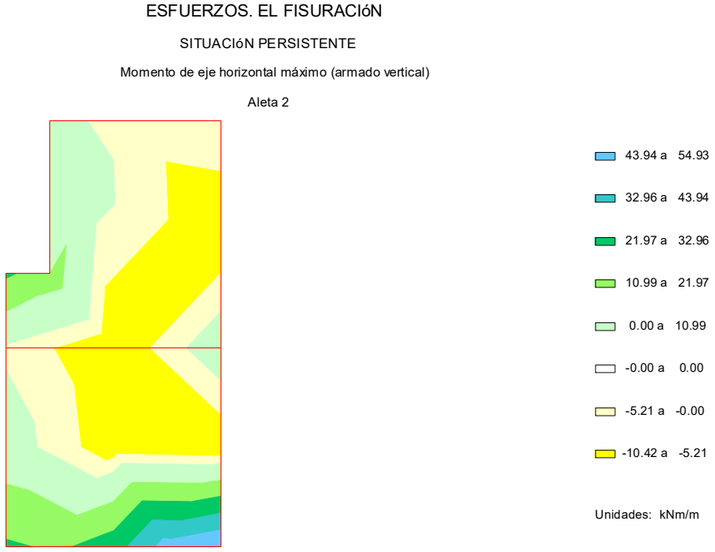
6.8.4. Aleta 2

6.8.4.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.8.4.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Aleta 2. Muro. Armadura vertical. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	-270.7	55.0	0.08	0.20
2	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	402.1	23.5	0.00	0.20
3	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	-172.3	-10.5	0.13	0.20
4	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø20 a 0.200 m	-168.2	-10.6	0.13	0.20
5	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø20 a 0.200 m	-57.7	4.8	0.02	0.20
6	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø20 a 0.200 m	25.3	-1.1	0.00	0.20
7	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø20 a 0.200 m	12.2	-10.5	0.02	0.20
8	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø20 a 0.200 m	12.3	-10.4	0.02	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Muro. Armadura horizontal. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.035 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-89.6	71.7	0.00	0.20
2	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	298.3	79.5	0.00	0.20
3	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	8.5	-6.1	0.00	0.20
4	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	8.7	-6.1	0.00	0.20
5	1.000	0.500	7.56	6.85	Ø20 a 0.200 m	-98.2	41.0	0.00	0.20
6	1.000	0.500	7.56	6.85	Ø20 a 0.200 m	8.7	-6.1	0.01	0.20
7	1.000	0.500	7.56	6.85	Ø20 a 0.200 m	8.5	-6.1	0.01	0.20
8	1.000	0.500	7.56	6.85	Ø20 a 0.200 m	8.7	-6.1	0.01	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Muro. Armadura vertical. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø16 a 0.125 m	-270.7	55.0	0.18	0.20
2	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø16 a 0.125 m	402.1	23.5	0.00	0.20
3	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø16 a 0.125 m	-270.7	55.0	0.18	0.20
4	1.000	1.000	14.08	14.08	Ø16 a 0.125 m	-269.8	54.9	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Muro. Armadura vertical. Cara interior (zona superior)

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	-57.7	4.8	0.12	0.20
2	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	25.3	-1.1	0.00	0.20
3	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	12.2	23.5	0.13	0.20
4	1.000	0.500	6.55	6.55	Ø16 a 0.300 m	12.5	23.5	0.13	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Muro. Armadura horizontal. Cara interior (zona inferior)

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-89.6	71.7	0.09	0.20
2	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	298.3	79.5	0.00	0.20
3	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	295.6	79.9	0.00	0.20
4	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	295.6	79.9	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior
Sí cumple.

Aleta 2. Muro. Armadura horizontal. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-89.6	71.7	0.09	0.20
2	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	8.7	-6.1	0.00	0.20
3	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-89.6	71.7	0.09	0.20
4	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-89.3	71.6	0.09	0.20
5	1.000	0.500	7.56	6.85	Ø20 a 0.200 m	-98.2	41.0	0.10	0.20
6	1.000	0.500	7.56	6.85	Ø20 a 0.200 m	8.7	-6.1	0.00	0.20
7	1.000	0.500	7.56	6.85	Ø20 a 0.200 m	-89.6	71.7	0.15	0.20
8	1.000	0.500	7.56	6.85	Ø20 a 0.200 m	-89.3	71.6	0.15	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

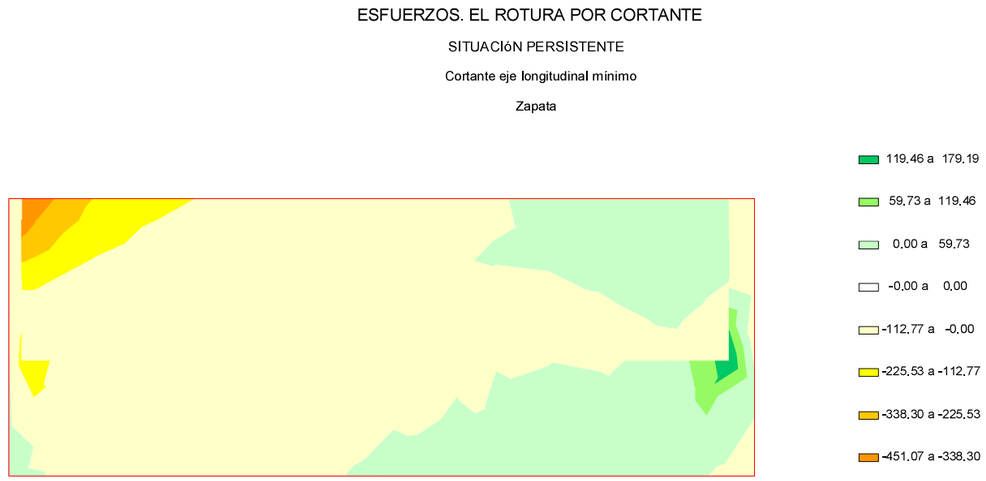
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

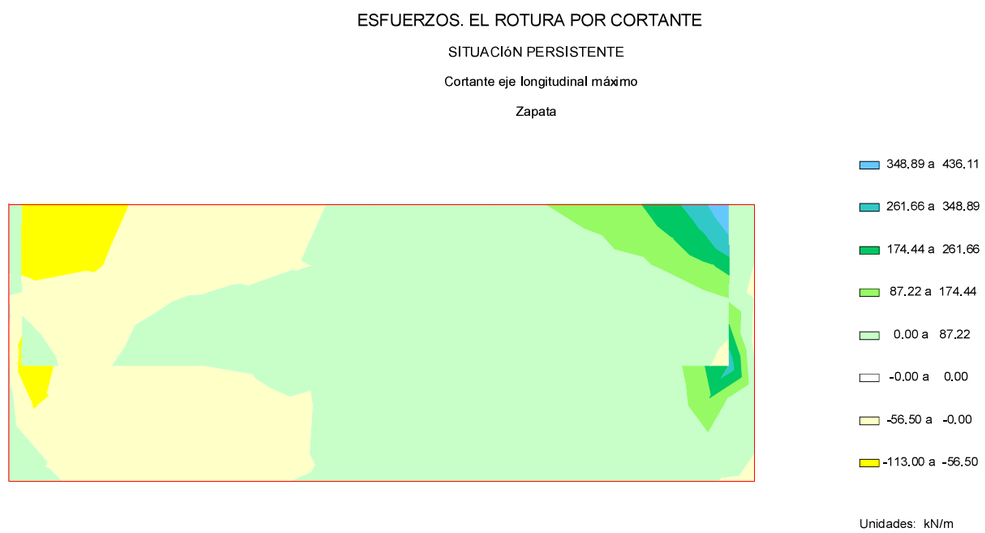
Sí cumple.

6.9. *Estado Límite de Cortante*

6.9.1. Zapata

6.9.1.1. *Esfuerzos de cálculo*



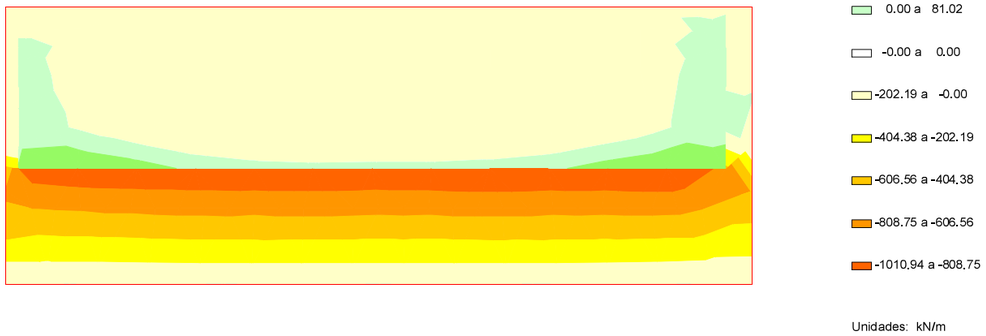


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje transversal mínimo

Zapata

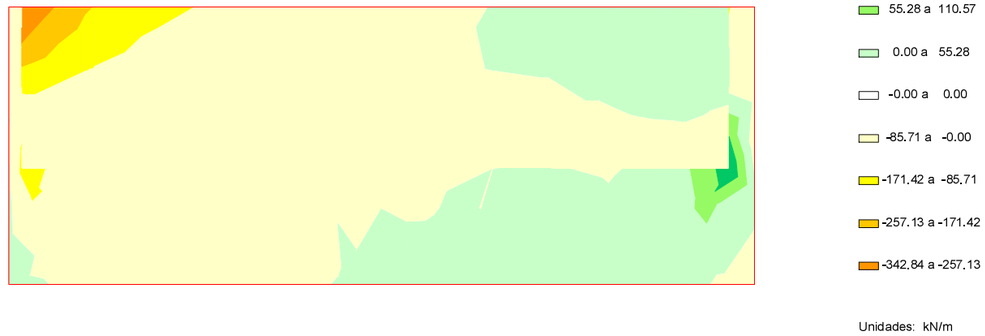


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje longitudinal mínimo

Zapata

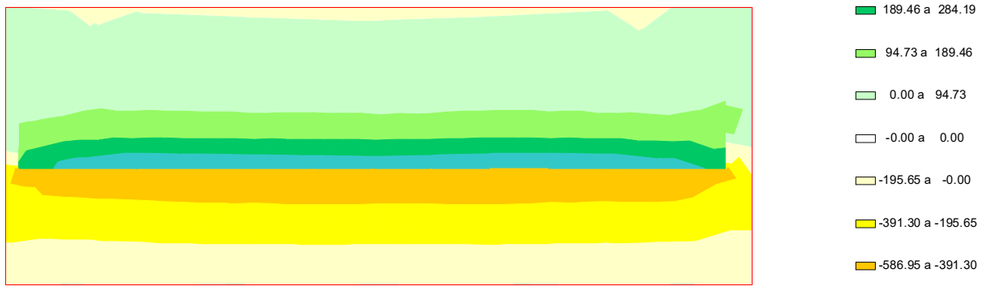


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje transversal máximo

Zapata



ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje longitudinal máximo

Zapata

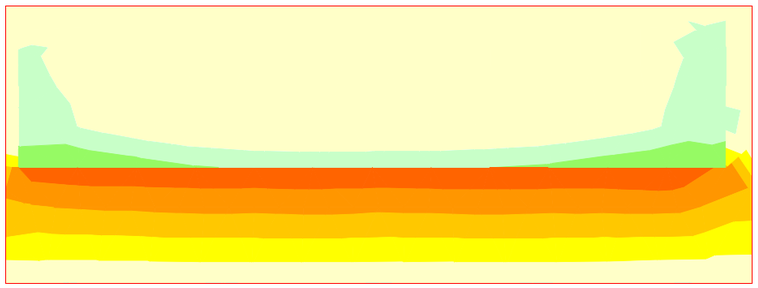


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje transversal mínimo

Zapata



75.95 a 151.91

0.00 a 75.95

-0.00 a 0.00

-142.39 a -0.00

-284.78 a -142.39

-427.16 a -284.78

-569.55 a -427.16

-711.94 a -569.55

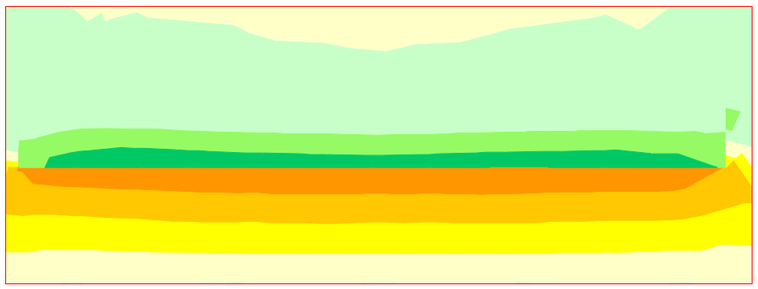
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje transversal máximo

Zapata



176.87 a 265.30

88.43 a 176.87

0.00 a 88.43

-0.00 a 0.00

-132.58 a -0.00

-265.16 a -132.58

-397.74 a -265.16

-530.32 a -397.74

Unidades: kN/m

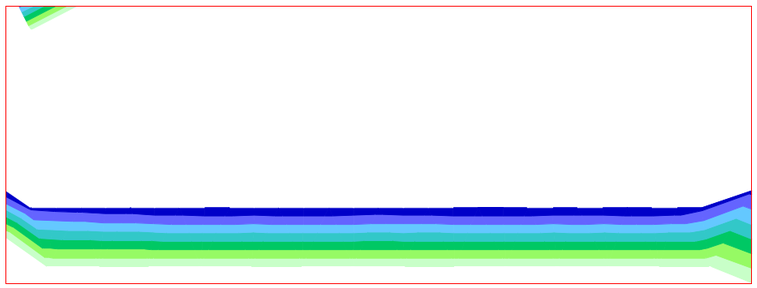
6.9.1.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Comprobación sobre las bielas de compresión

Zapata



0.094 a 0.109

0.078 a 0.094

0.063 a 0.078

0.047 a 0.063

0.031 a 0.047

0.016 a 0.031

0.000 a 0.016

-0.000 a 0.000

6.9.1.3. *Armaduras de cortante*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

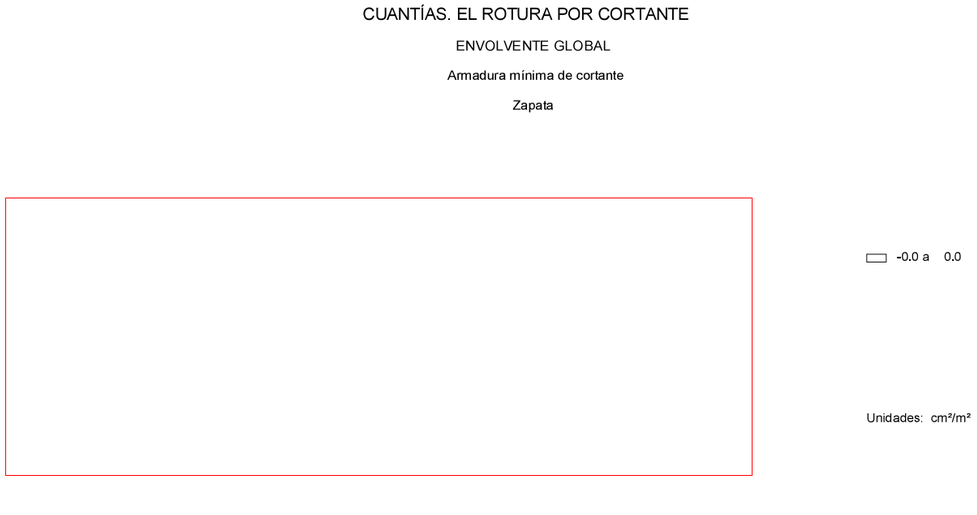
Armadura de cálculo de cortante

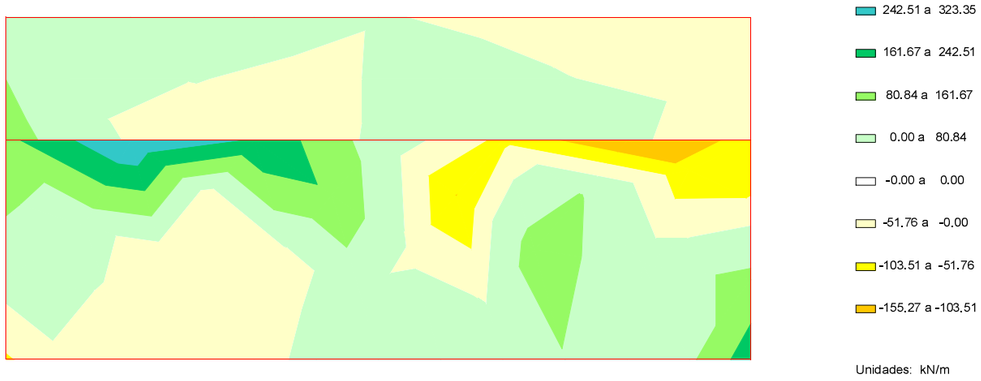
Zapata



-0.0 a 0.0

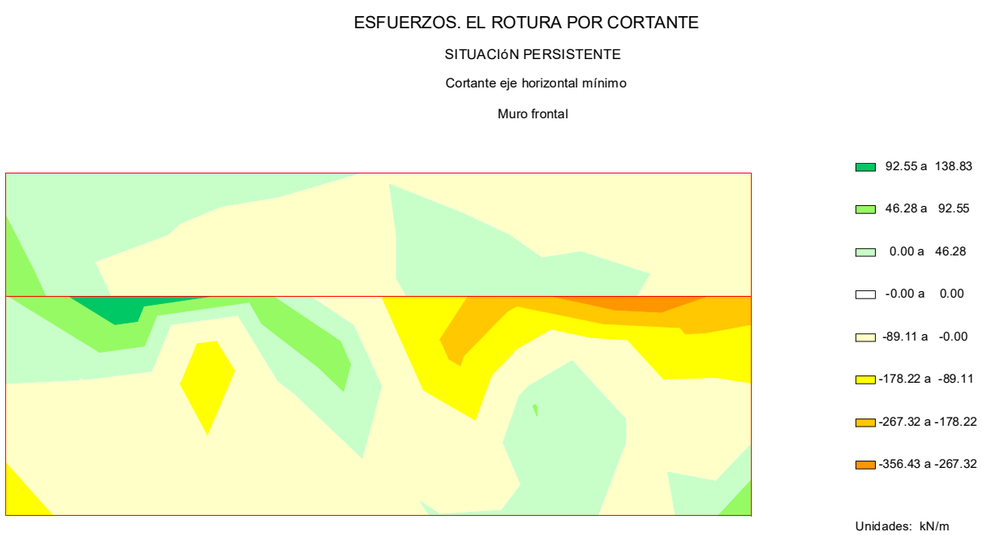
Unidades: cm²/m²

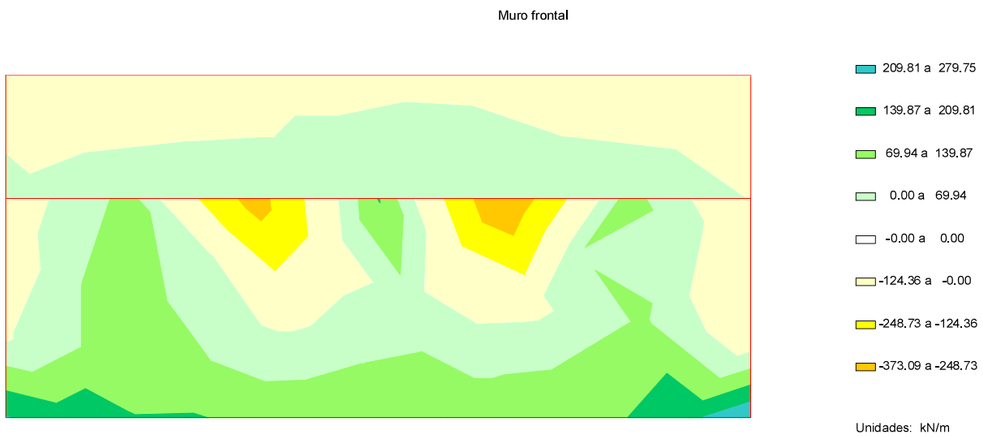




6.9.2. **Muro frontal**

6.9.2.1. *Esfuerzos de cálculo*





ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical máximo

Muro frontal

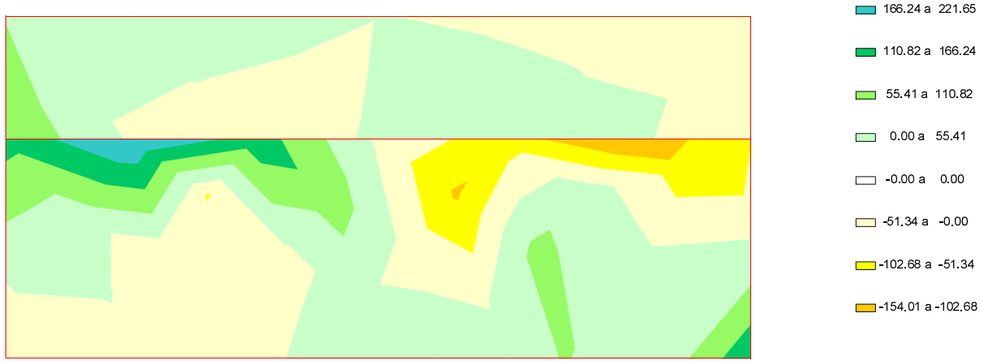


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal máximo

Muro frontal

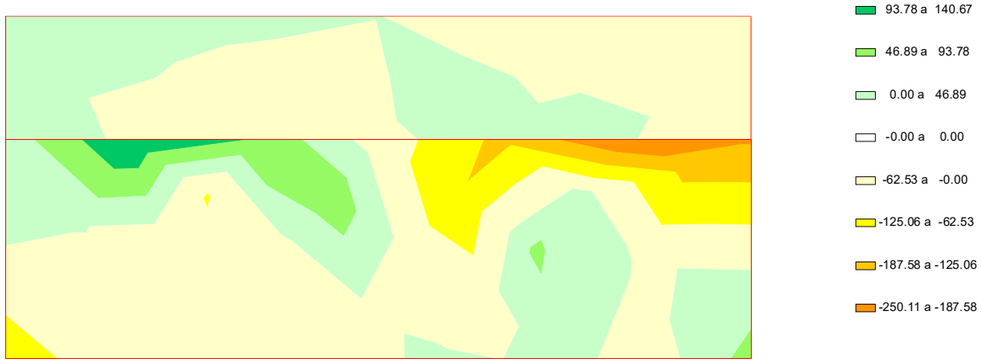


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal mínimo

Muro frontal

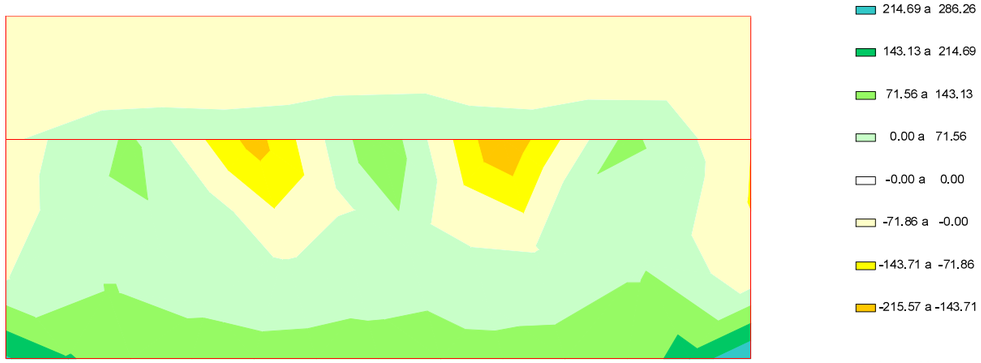


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje vertical mínimo

Muro frontal

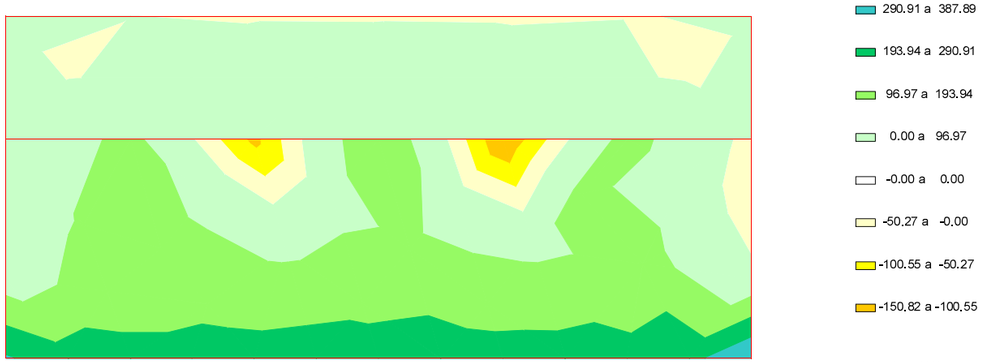


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje vertical máximo

Muro frontal



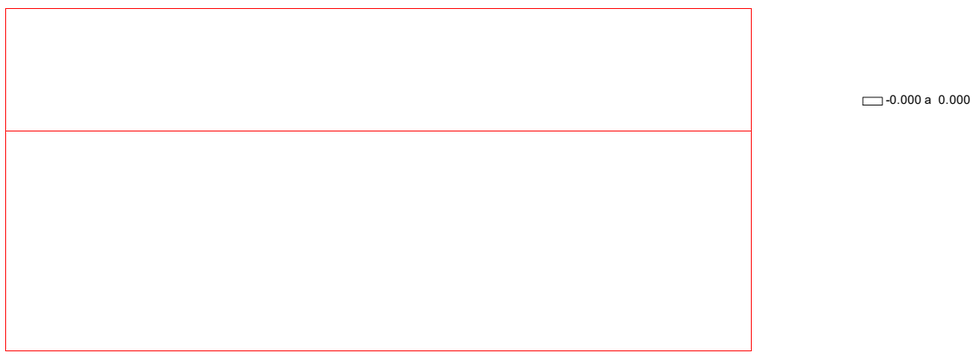
6.9.2.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Comprobación sobre las bielas de compresión

Muro frontal



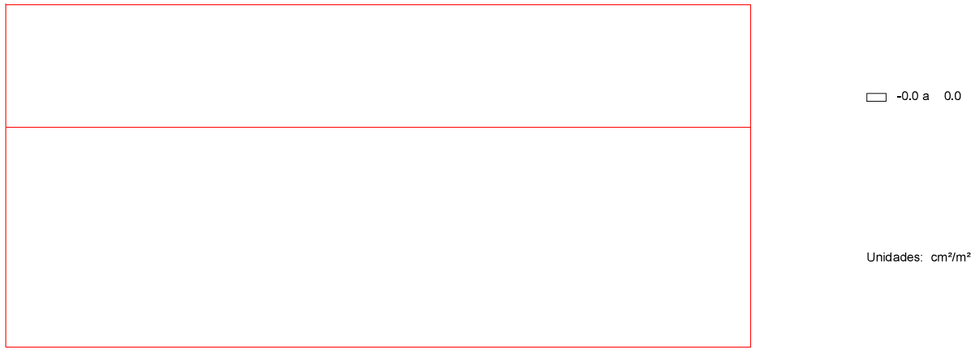
6.9.2.3. *Armaduras de cortante*

CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura de cálculo de cortante

Muro frontal

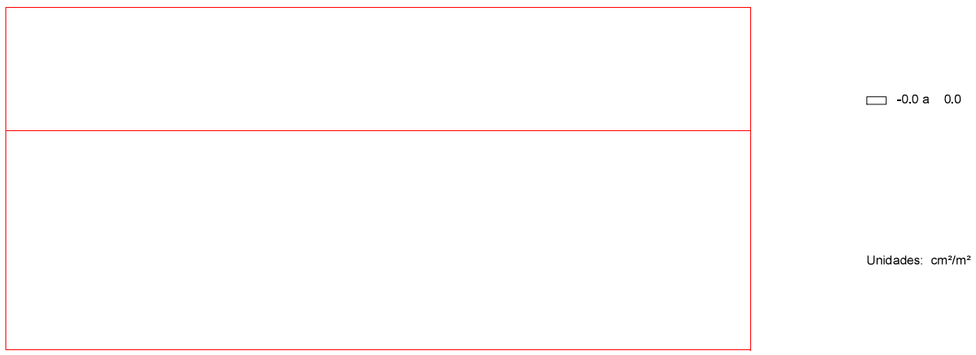


CUANTÍAS. EL ROTURA POR CORTANTE

ENVOLVENTE GLOBAL

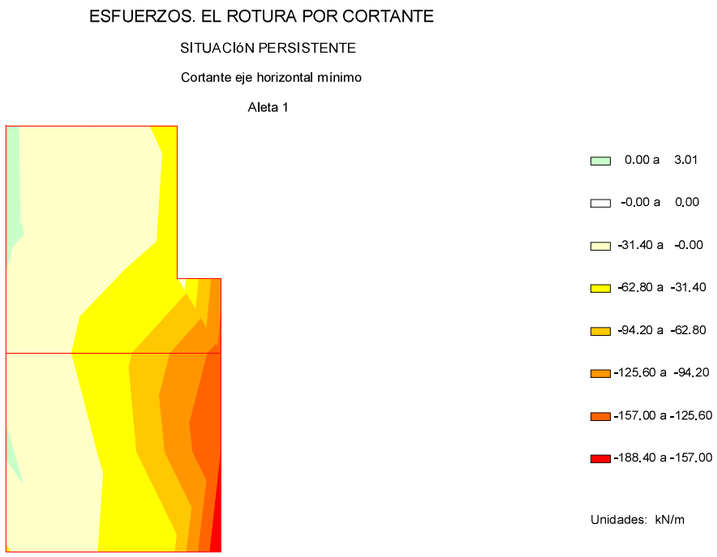
Armadura mínima de cortante

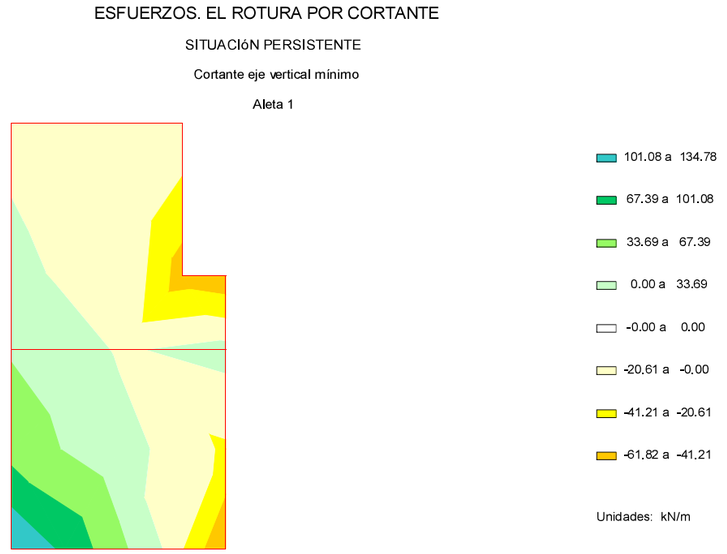
Muro frontal

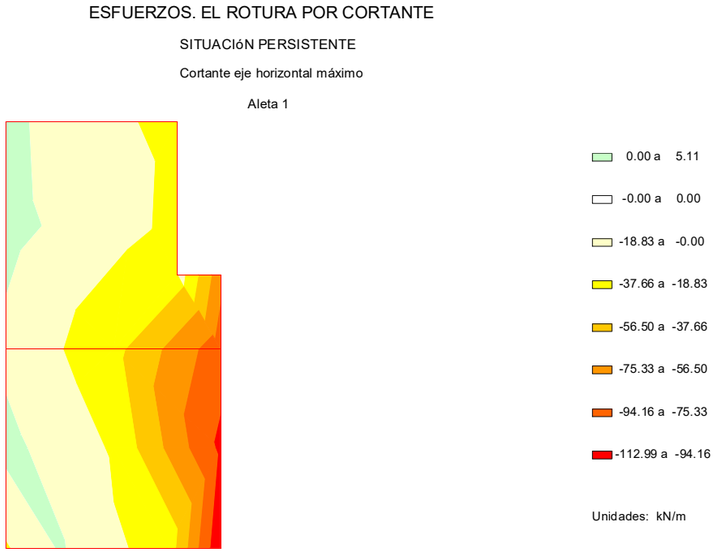


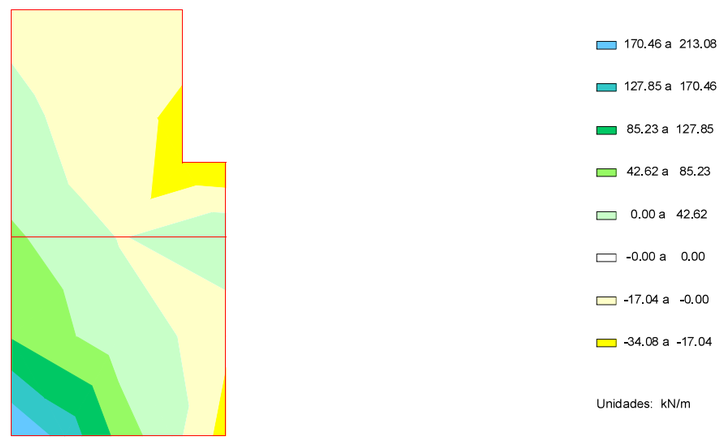
6.9.3. Aleta 1

6.9.3.1. *Esfuerzos de cálculo*









ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal mínimo

Aleta 1

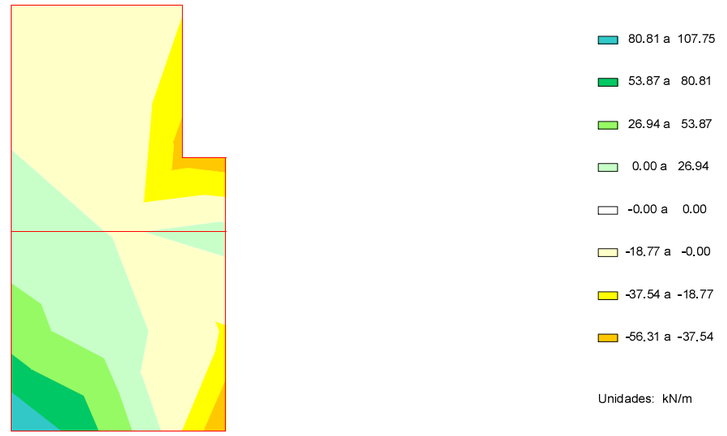


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje vertical mínimo

Aleta 1

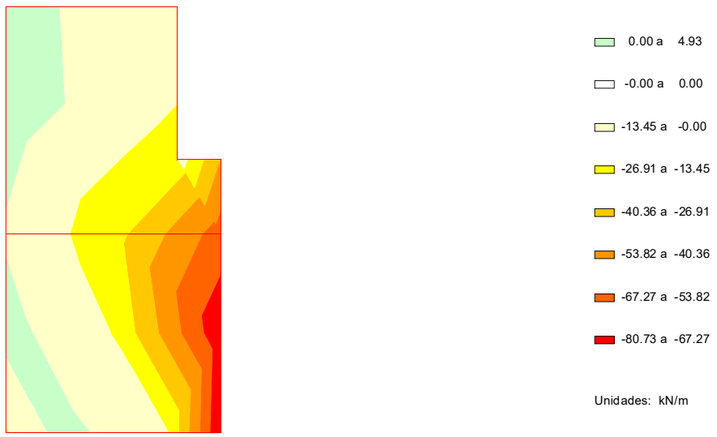


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal máximo

Aleta 1

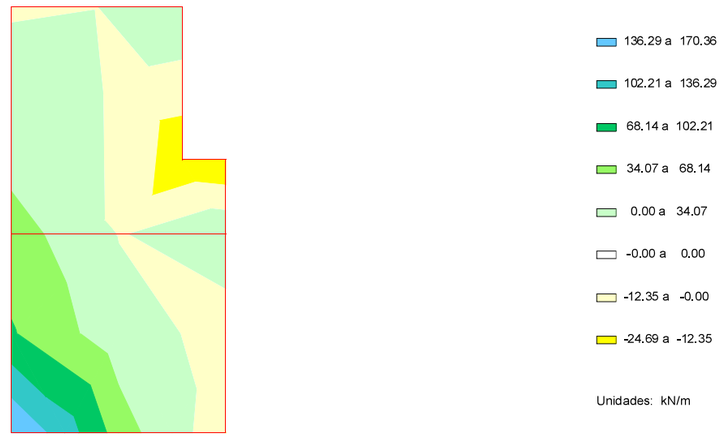


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

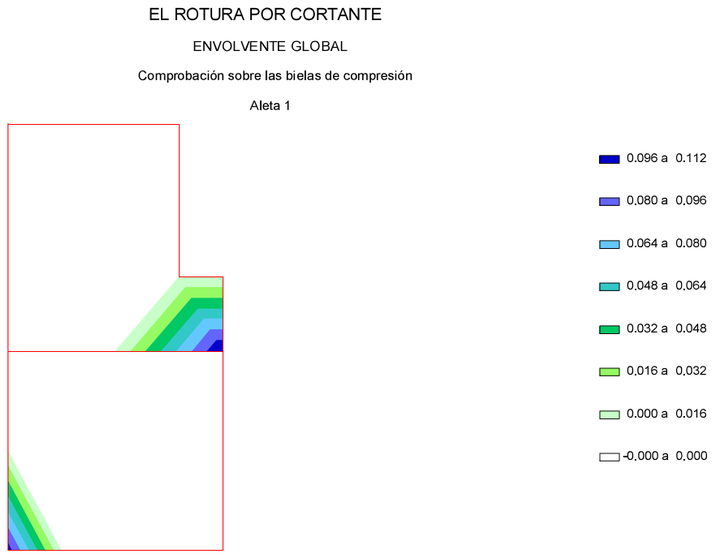
SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje vertical máximo

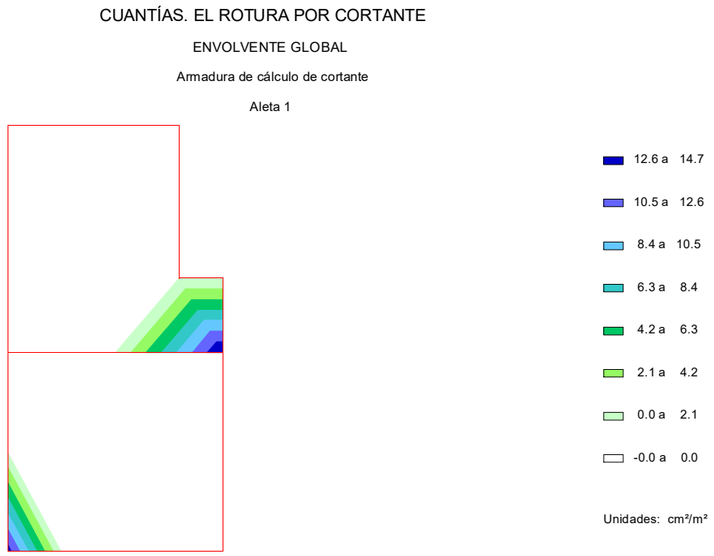
Aleta 1

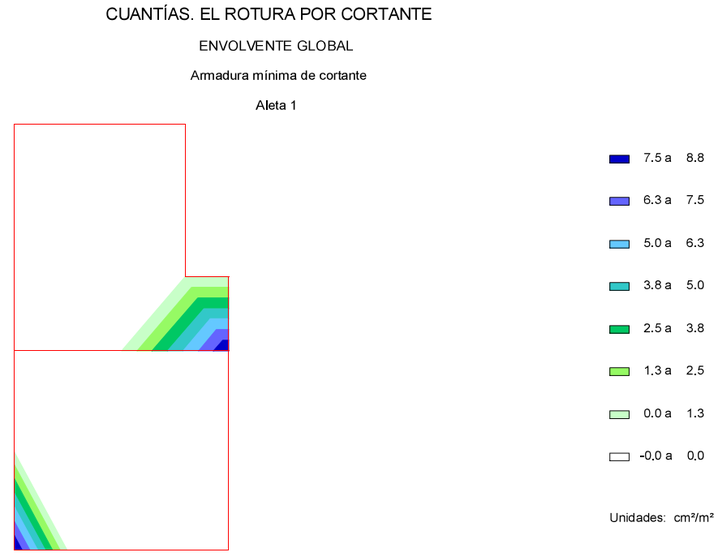


6.9.3.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



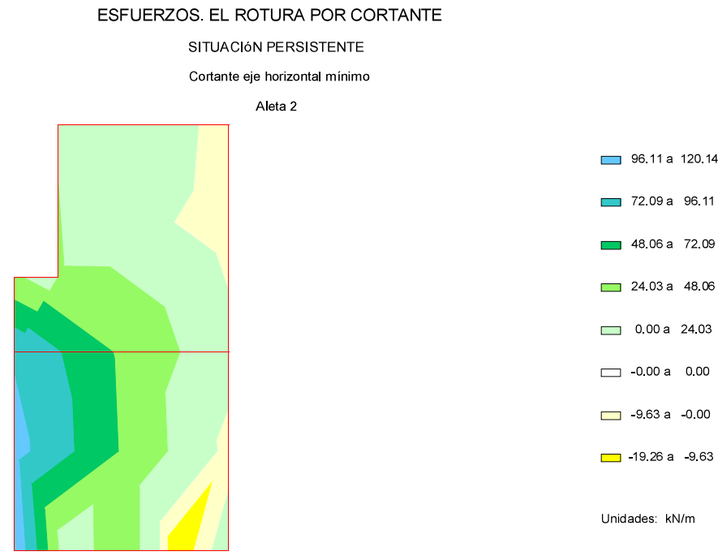
6.9.3.3. *Armaduras de cortante*





6.9.4. Aleta 2

6.9.4.1. *Esfuerzos de cálculo*

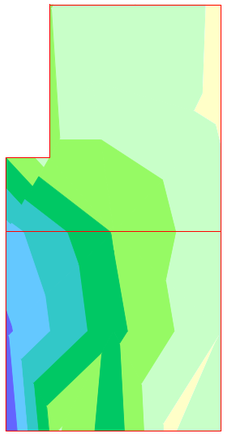


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje horizontal máximo

Aleta 2



175.99 a 211.19
140.79 a 175.99
105.59 a 140.79
70.40 a 105.59
35.20 a 70.40
0.00 a 35.20
-0.00 a 0.00
-6.59 a -0.00

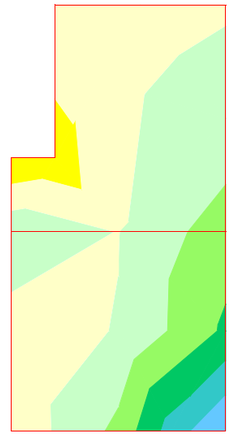
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical máximo

Aleta 2



144.62 a 180.77
108.46 a 144.62
72.31 a 108.46
36.15 a 72.31
0.00 a 36.15
-0.00 a 0.00
-21.30 a -0.00
-42.60 a -21.30

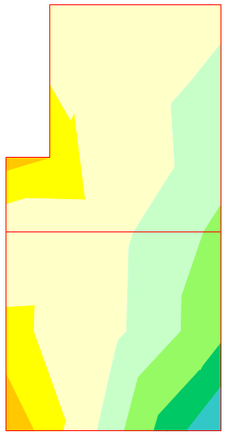
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical mínimo

Aleta 2



73.38 a 97.84
48.92 a 73.38
24.46 a 48.92
0.00 a 24.46
-0.00 a 0.00
-32.92 a -0.00
-65.84 a -32.92
-98.76 a -65.84

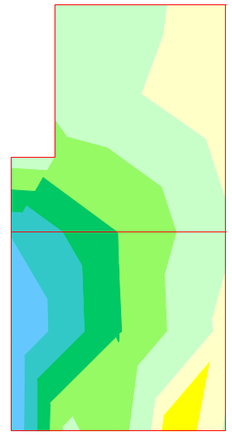
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

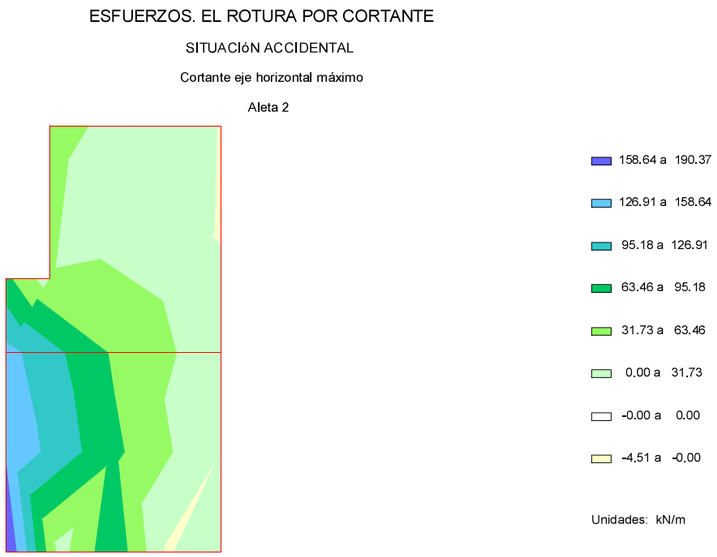
Cortante eje horizontal mínimo

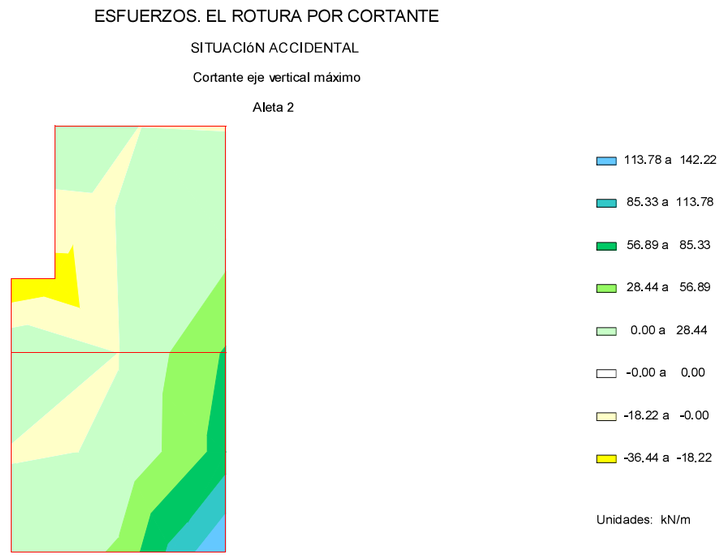
Aleta 2

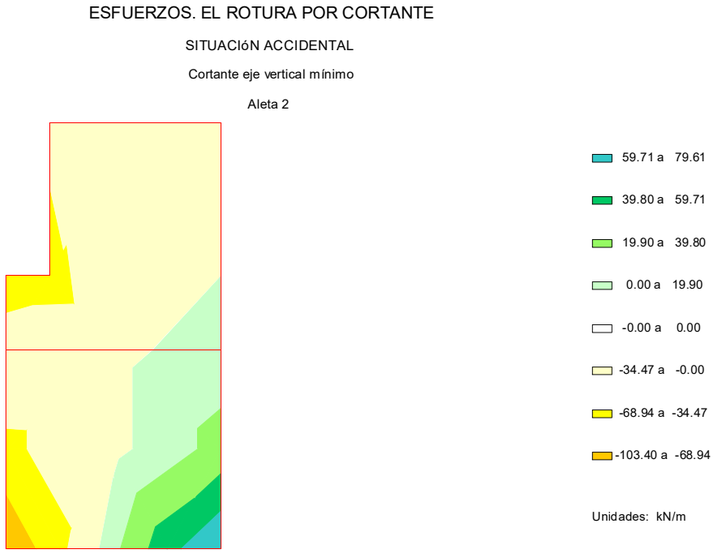


62.40 a 78.00
46.80 a 62.40
31.20 a 46.80
15.60 a 31.20
0.00 a 15.60
-0.00 a 0.00
-7.78 a -0.00
-15.56 a -7.78

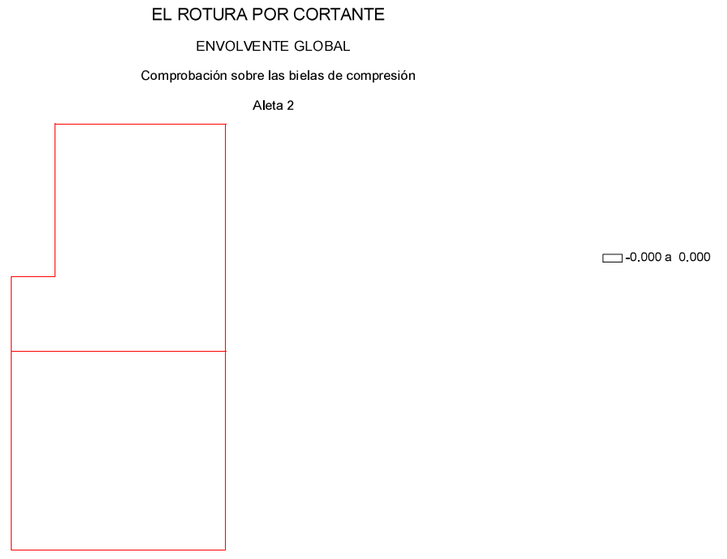
Unidades: kN/m



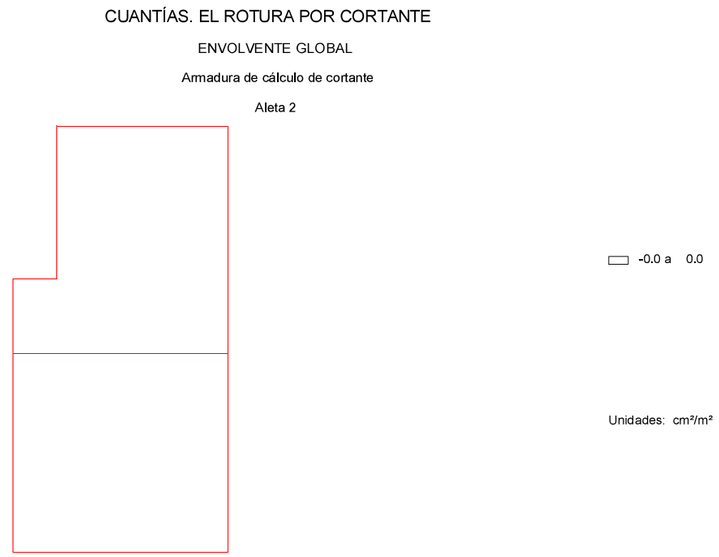


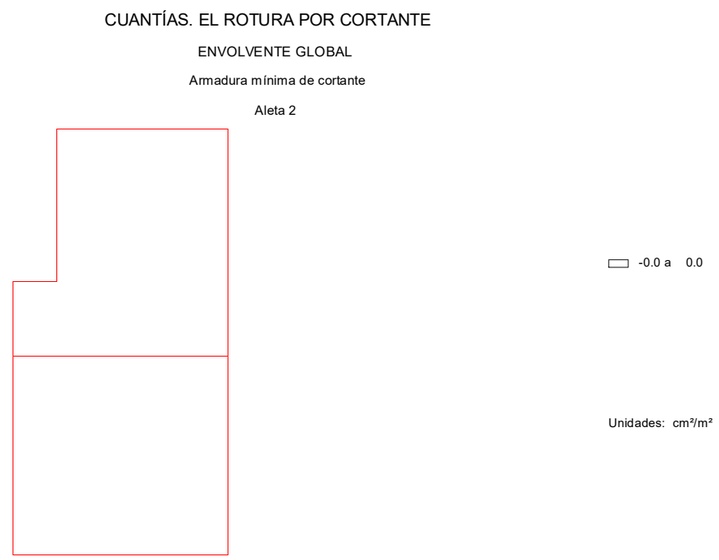


6.9.4.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



6.9.4.3. *Armaduras de cortante*



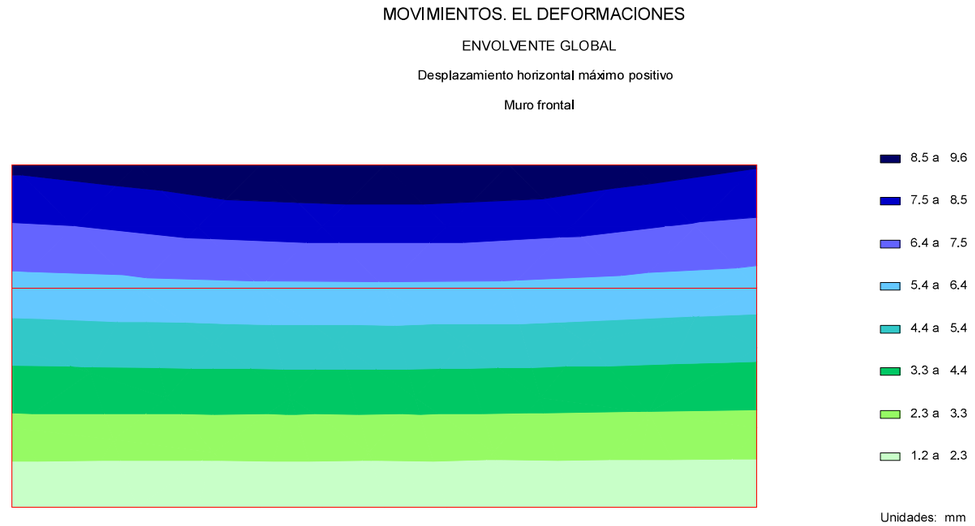


6.10. *Estado Límite de Deformaciones*

6.10.1. Muro frontal

6.10.1.1. *Deformaciones*





6.10.1.2. *Cálculo de E.L. de deformaciones*

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	7.9 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	3.9 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	8.1 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	3.9 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	8.6 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	4.2 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	8.8 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	4.2 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

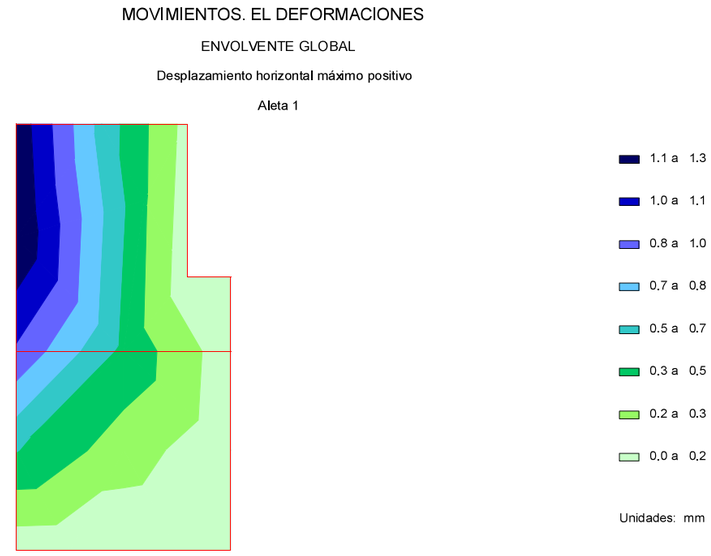
Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	9.4 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	4.4 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

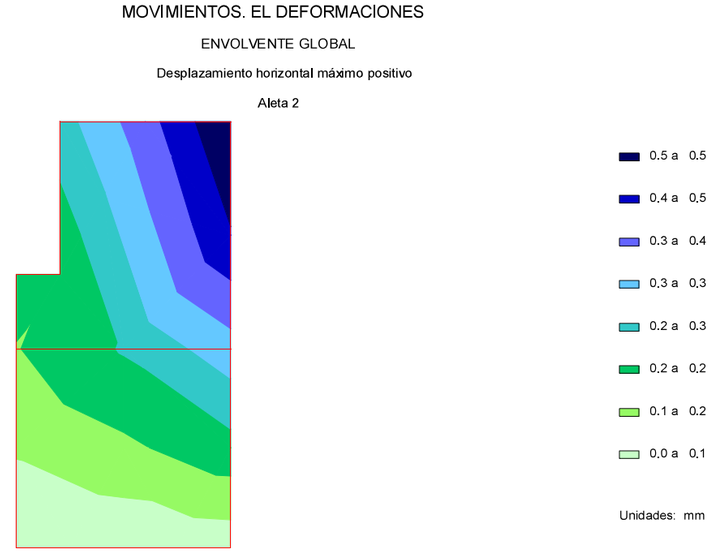
Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	9.6 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	4.4 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

6.10.2. Aleta 1



6.10.3. Aleta 2



7. Análisis y dimensionamiento de los aparatos de apoyo y de la junta

7.1. *Verificaciones en los neoprenos*

Verificaciones a comprobar :

V1 : Deformación máxima de cizalla (5.3.3.3 EN-1337-3)
V2 : Deformación de diseño máxima (5.3.3 EN-1337-3)
V3 : Tensión en placas de refuerzo (5.3.3.5 / 5.3.3 EN-1337-3)
V4 : Estabilidad relativa a la rotación (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V5 : Estabilidad relativa a la torsión (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V6 : Estabilidad relativa al deslizamiento (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V7 : Compresión mínima (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)

Resumen de verificaciones por apoyos :

C. : Cumple la verificación
No pueden definirse neoprenos circulares
N.C. : No cumple la verificación

Eje	Fila	Nº	Neopreno	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Verificaciones por apoyos :

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 2

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.060	<= 1.000	Cumple	
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.059	<= 1.000	Cumple	
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.059	<= 1.000	Cumple	
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.060	<= 1.000	Cumple	

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.640	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.639	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.136	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.139	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.1	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.1	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.1	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.1	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.4	>=	0.2	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	17.36	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	17.35	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	17.34	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	17.35	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	13.47	<=	524.74	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	13.36	<=	524.37	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	13.36	<=	524.37	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	13.47	<=	524.74	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	17.36	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	17.35	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	17.34	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	17.35	>=	3.00	Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 3

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.071	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.070	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.070	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.071	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	3.268	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	3.268	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.518	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.521	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.6	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.6	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.6	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.6	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.9	>=	0.1	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.9	>=	0.1	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.9	>=	0.1	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.9	>=	0.1	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	21.21	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	21.19	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	21.19	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	21.22	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	15.87	<=	587.94	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	15.76	<=	587.58	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	15.76	<=	587.56	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	15.87	<=	587.96	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	21.21	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	21.19	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	21.19	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	21.22	>=	3.00	Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 4

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.834	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.834	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.834	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.834	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	5.220	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	5.227	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.085	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.088	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	3.6	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	3.6	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	3.6	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	3.6	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.9	>=	0.5	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.9	>=	0.5	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.9	>=	0.5	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.9	>=	0.5	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	29.75	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	29.72	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	29.72	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	29.76	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	187.65	<=	607.43	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	187.55	<=	606.83	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	187.55	<=	606.79	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	187.65	<=	607.47	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	24.59	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	24.56	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	24.23	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	24.22	>=	3.00	Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 5

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.941	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.941	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.941	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.941	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	5.049	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	5.055	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.296	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.300	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	3.7	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	3.7	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	3.7	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	3.7	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.9	>=	0.6	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.9	>=	0.6	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.9	>=	0.6	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.9	>=	0.6	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	30.32	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	30.13	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	30.13	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	30.32	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	211.77	<=	603.58	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	211.67	<=	602.88	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	211.67	<=	602.84	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	211.77	<=	603.62	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	25.12	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	24.95	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	23.87	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	23.85	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 2

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.056	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.056	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.056	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.056	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.134	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.131	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.132	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.134	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.4	>=	0.2	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	12.89	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	12.87	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	12.87	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	12.89	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	12.69	<=	524.87	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	12.59	<=	524.50	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	12.59	<=	524.50	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	12.69	<=	524.87	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	12.89	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	12.87	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	12.87	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	12.89	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 3

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.203	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.203	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.203	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.203	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.576	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.582	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.684	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.694	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.8	>=	0.1	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.8	>=	0.1	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.8	>=	0.1	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.8	>=	0.1	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	16.40	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	16.34	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	16.43	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	16.28	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	45.68	<=	578.01	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	45.58	<=	577.70	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	45.58	<=	577.73	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	45.67	<=	579.26	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	16.24	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	16.22	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	16.22	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	16.23	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 4

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.240	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.239	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.239	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.240	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.541	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.549	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.787	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.799	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.8	>=	0.3	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.8	>=	0.3	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.8	>=	0.3	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.8	>=	0.3	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	16.41	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	16.36	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	16.43	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	16.28	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	53.97	<=	576.71	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	53.87	<=	576.28	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	53.87	<=	576.30	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	53.96	<=	577.97	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	16.34	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	16.33	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	16.22	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	16.24	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 5

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.319	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.318	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.318	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.319	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.471	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.478	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.928	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.940	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.8	>=	0.3	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.8	>=	0.3	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.8	>=	0.3	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.8	>=	0.3	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	16.63	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	16.58	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	16.66	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	16.51	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	71.68	<=	573.86	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	71.57	<=	573.36	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	71.57	<=	573.38	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	71.67	<=	575.12	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	16.57	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	16.56	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	16.45	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	16.47	>=	3.00	Cumple

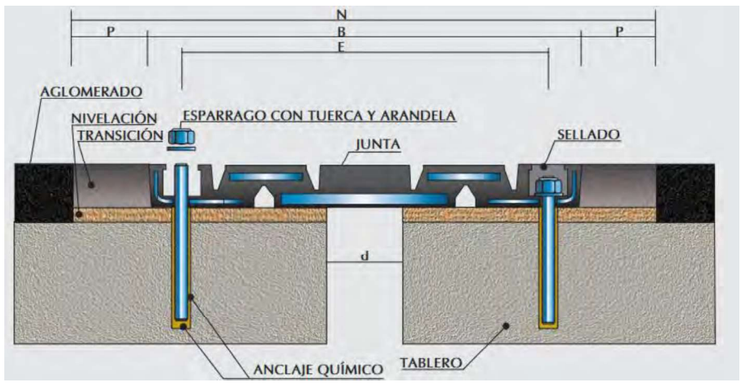
Modelo de Junta	Movimiento Admitido	Cotas (mm)															
		A	B	C	D	d a temperatura media	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	
JNA-100	100 mm	54	590	578	232	94	498	152	305	62	22	54	1829	11	790	100	Variable
JNA-130	130 mm	59	580	578	280	102	497	152	305	47	21	47	1829	23	780	100	Variable
JNA-160	160 mm	75	724	711	285	110	618	152	305	66	25	61	1829	14	924	100	Variable
JNA-230	230 mm	93	890	880	380	145	787	152	305	75	25	57	1829	13	1140	125	Variable
JNA-330	330 mm	127	1195	1186	510	200	1080	152	305	83	32	70	1220	15,5	1495	150	Variable

7.2. *Diseño de la junta*

Para el dimensionamiento de las juntas se debe tener en cuenta el movimiento total máximo de apertura y de cierre de esta:

Eje	Apoyo	Apertura Máxima (mm)	Cierre Máximo (mm)
1	1	57	-44
1	2	57	-44
1	1	57	-44
1	2	57	-44

Para unos valores de apertura máxima de 57 mm y de cierre máximo de 44 mm, se selecciona una junta tipo JNA-130 o similar, que tiene las siguientes características:



APÈNDIX 6: PONT 6

APÈNDIX 6. PONT 6

1. Introducción

Se redacta el presente apéndice de cálculos estructurales con objeto de realizar el diseño, análisis y dimensionamiento estructural del ***PONT 6***, dentro del proyecto de urbanización del sector Pla de Ponent de Gavà.

Se han realizado los cálculos según la normativa vigente y las bases de cálculo expuestas en el AN8. ESTRUCTURES.

2. Descripción de la estructura

La solución adoptada consiste en un puente de un único vano de 26 m de longitud de planta recta con cierto esviaje formado por una losa de hormigón postesado de canto constante, siendo éste de 1.85 metros. El ancho del tablero es de 14.00 m. El tablero se encuentra apoyado en aparatos de neopreno zunchado.

La subestructura está formada por estribos cerrados con cimentación superficial. Los estribos disponen de aletas rectangulares para permitir el correcto derrame de las tierras.

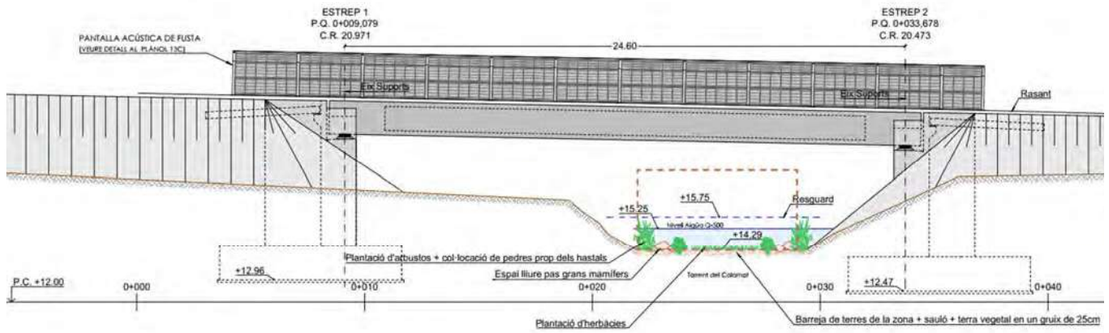


Imagen 1.- Alzado longitudinal

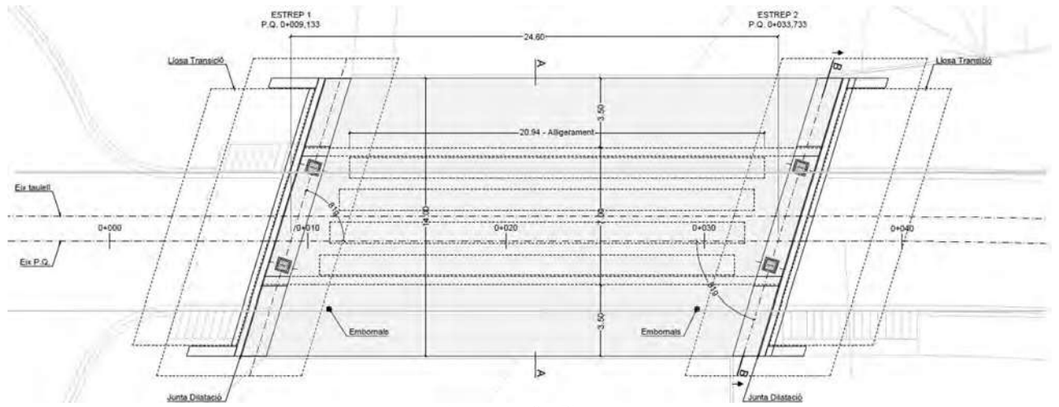


Imagen 2.- Planta

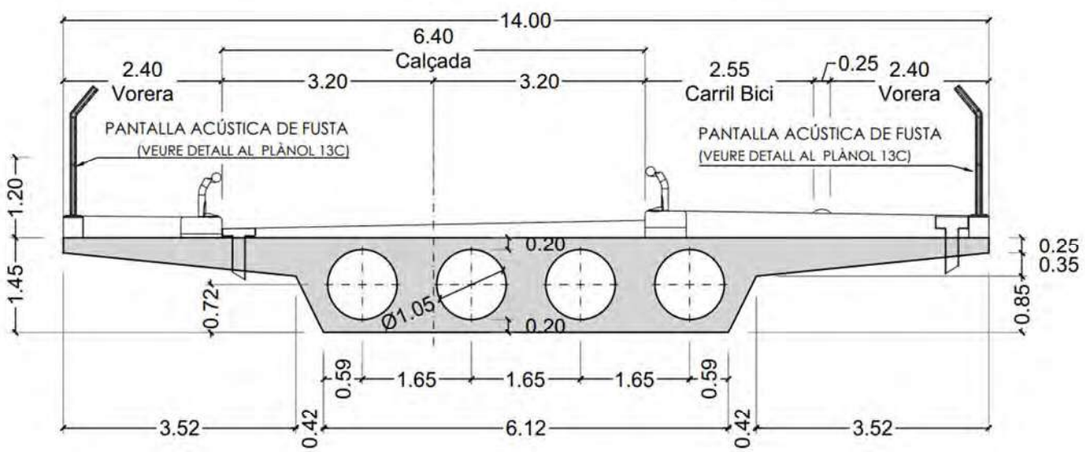


Imagen 3.- Sección transversal

3. Bases de cálculo

En este apartado se detallan las bases de cálculo específicas correspondientes a la estructura analizada empleadas en la realización del proyecto estructural. Las bases de cálculo generales se indican en el Anejo Nº8, donde se encuentran descritas todas las consideraciones necesarias tenidas en cuenta en función de la normativa, la actuación a realizar, la tipología estructural, los materiales y el resto de las condiciones de contorno necesarias para la realización de los cálculos.

3.1. *Materiales*

Los materiales empleados en el diseño y dimensionamiento de la estructura se presentan en el cuadro de materiales de los planos del proyecto y que se muestra a continuación.

CUADRO DE MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN T-R / C / TM / A (3) (6)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm²	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL mm. (4)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	CONTENIDO MIN. CEMENTO kg/m³
HORMIGÓN IN-SITU (3)	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (2)	HL-150/B/20	-	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	-	-	-	150
	CIMENTACIONES	HA-30/B/20/XC2+XA1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	60	0.50	325
	ESTRIBOS	HA-30/B/20/XS1	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	40	0.50	300
	LOSA ALIGERADA	HP-35/F/12/XS1	$f_{ck} \geq 35$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	40	0.45	300
ACERO PASIVO (5)	TODOS ELEMENTOS	B 500 S	$f_{yk} \geq 500$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
ACERO ACTIVO	TODOS ELEMENTOS	Y 1860 S7	$f_{max} \geq 1860$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
A. NEOPRENOS	TODOS ELEMENTOS	S-235	$f_{yk} \geq 235$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	-	-	-
EJECUCIÓN	SEGÚN IAP-11, EUROCÓDIGOS Y CÓDIGO ESTRUCTURAL			NIVEL DE CONTROL / CLASE DE EJECUCIÓN (7)	$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_G^* = 1.35$ $\gamma_s = 1.50$	-	-	-
				INTENSO / CLASE 3 o 4	$\gamma_s = 1.00$			

(1) - LOS COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE MAYORACIÓN DE ACCIONES REFERIDAS AL CUADRO SON LOS CORRESPONDIENTES A EL EFECTO DESFAVORABLE DE CADA ACCIÓN.
- EL VALOR DEL COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD DE LAS ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE SERÁ G* = 1 PARA PRETENSADO, 1,35 PARA ACCIONES GEOLÓGICAS Y 1,5 PARA ACCIONES DEL TERRENO.
(2) - DEFINIDO SEGÚN ANEJO 10 - HORMIGONES DE LIMPIEZA DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL
(3) - VER CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL PPTP RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE SUPERFLUIDIFICANTES Y LA POSIBLE MODIFICACIÓN DE LAS CONSISTENCIAS ESTABLECIDAS EN EL CUADRO.
(4) - LOS RECUBRIMIENTOS INDICADOS CORRESPONDEN A LA CLASE DE EXPOSICIÓN DEFINIDA EN LA DESIGNACIÓN DEL HORMIGÓN. PARA AMBIENTES XS1 Y XA1, SE EMPLEARÁN CEMENTOS CEM II/B-S, B-P.
(5) - ACERO PASIVO B 500 S / B 500 SD SEGÚN TABLA 34.2.a DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL
(6) - SE DEBERÁN SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DEFINIDAS EN EL ANEJO 6 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL
(7) - SEGÚN EL ARTÍCULO 14.3 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL

Imagen 4.- Cuadro de características técnicas de los materiales

3.2. *Acciones e hipótesis de carga*

Las acciones e hipótesis de carga son las recogidas en la normativa de aplicación, quedan descritas en el Anejo Nº8.

3.3. *Condiciones de cimentación*

Se ha considerado un terreno de cimentación conforme al descrito en el anejo geotécnico. A continuación, se indican los sondeos realizados en el ámbito de la estructura.

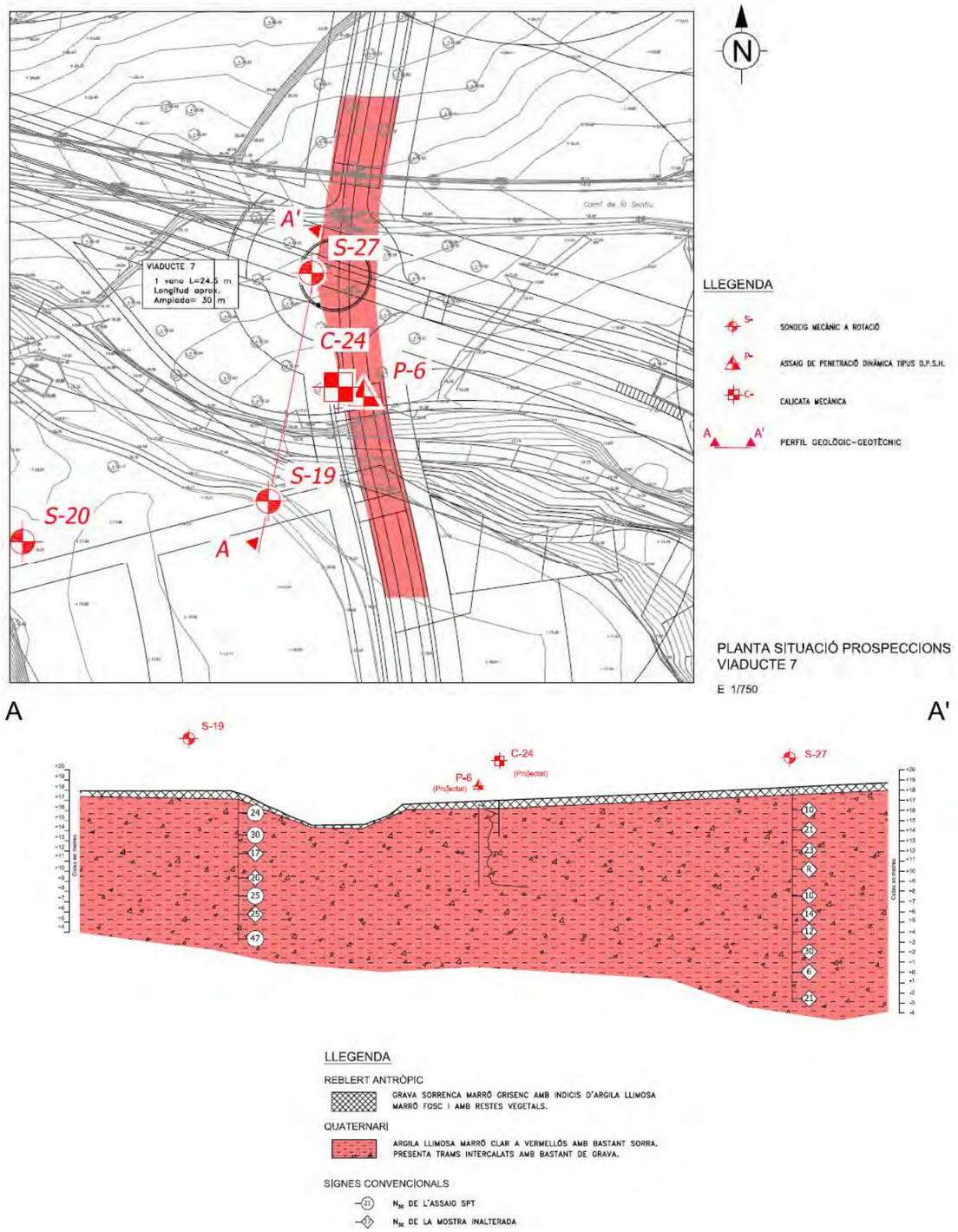


Imagen 5.- Planta de ensayos geotécnicos y perfil

3.4. *Análisis estructural*

El análisis de las estructuras objeto de este apéndice de cálculo se ha abordado mediante la técnica de la discretización y resolución de modelos de emparrillado plano y espacial, y de elementos finitos. La naturaleza y la geometría de las estructuras analizadas permiten que este enfoque se aproxime con gran exactitud al comportamiento real.

El objetivo último de este análisis es la evaluación de los esfuerzos producidos por las cargas actuantes en la estructura considerando las distintas hipótesis de combinación, para posteriormente realizar las comprobaciones requeridas por la normativa.

El comportamiento de todos los elementos ha sido considerado elástico y lineal.

3.5. *Software empleado*

El paquete de software empleado para la realización de los cálculos estructurales es *CivilEstudio*, empleándose el módulo "Puente de hormigón. Una fase" de *CivileStudio (versión 39.83)*, Se han empleado hojas de cálculo de elaboración propia para cálculos secundarios.

4. Modelo global de la estructura

4.1. *Definición del puente*

4.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

4.1.2. Geometría

4.1.2.1. *Vanos*

Puente de 1 vanos.

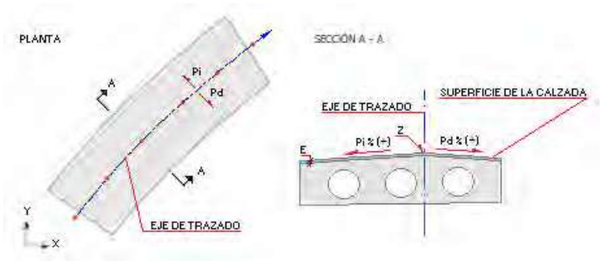
El estribo inicial es un estribo cerrado.
El estribo final es un estribo cerrado.

Elemento	Clase	Tipo
Estribo 1	Estribo cerrado	Estribo cerrado con cimentación superficial
Estribo 2	Estribo cerrado	Estribo cerrado con cimentación superficial
Tablero	Tablero sección losa	Hormigón postesado

Instantes a considerar en el cálculo de las pilas y estribos :
- Fase 2 : Situación de servicio.
- Fase 3 : Tiempo infinito.

En el caso de los estribos flotantes, sólo se considerará la situación de servicio.

4.1.2.2. *Superficie de calzada y pavimento*



Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572456.380	4059753.910	100.000	0.0	0.0
2	-2572428.800	4059736.580	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

4.1.2.3. *Losa*

Planta



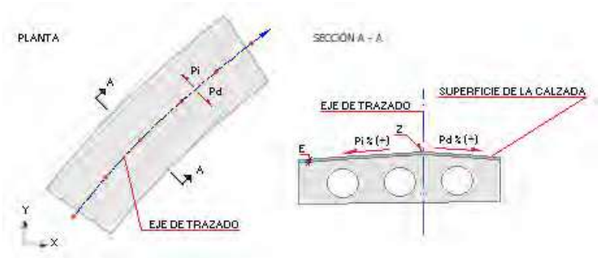
Contorno izquierdo:

Punto	X (m)	Y (m)
1	-2572452.656	4059759.837
2	-2572425.076	4059742.507

Contorno derecho:

Punto	X (m)	Y (m)
1	-2572460.104	4059747.983
2	-2572432.524	4059730.653

Superficie de calzada y pavimento

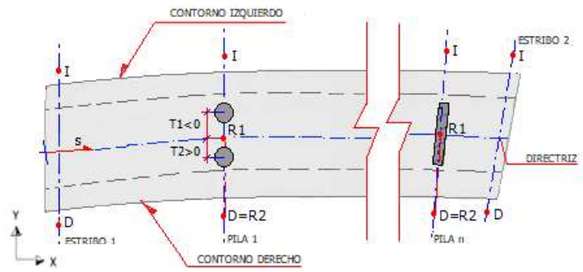


Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572456.380	4059753.910	100.000	0.0	0.0
2	-2572428.800	4059736.580	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

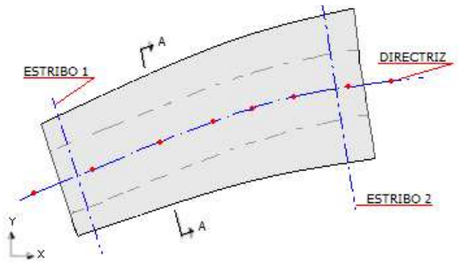
4.1.2.4. *Ejes de pilas y estribos*



Coordenadas en planta de los ejes de pilas y estribos :

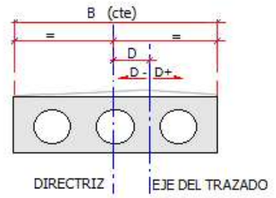
	Punto derecho		Punto izquierdo	
Eje	X_D (m)	Y_D (m)	X_I (m)	Y_I (m)
Estribo 1	-2572461.260	4059745.290	-2572445.430	4059758.700
Estribo 2	-2572440.421	4059732.210	-2572424.591	4059745.620

4.1.2.5. *Directriz*



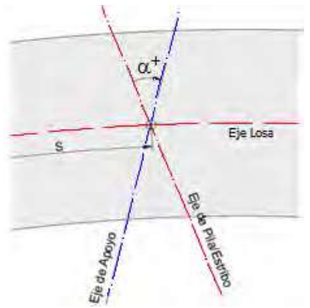
Directriz definida a partir del eje de trazado.

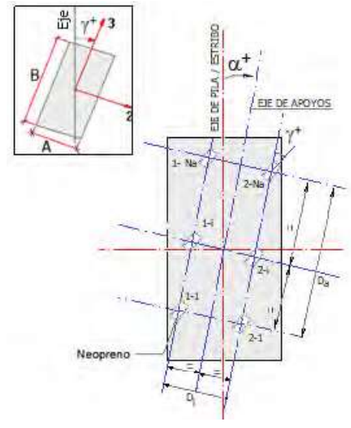
SECCIÓN A - A



D : 0.000 m

4.1.2.6. *Apoyos*



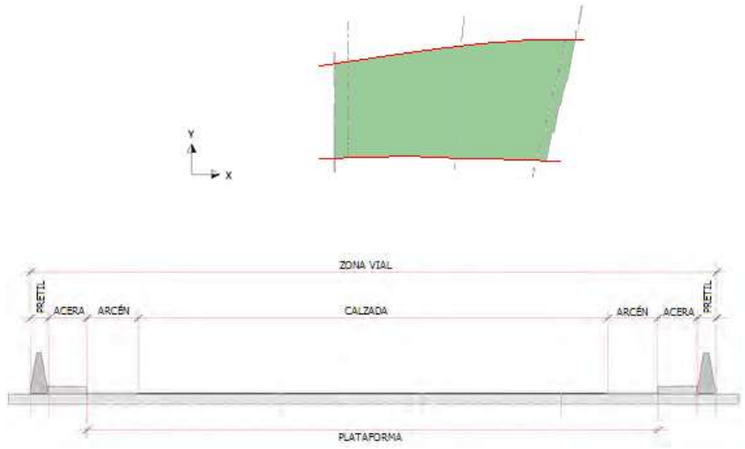


Eje de apoyos	s (m)	α (g)	Nº de filas
Estribo 1	0.734	0.000	1
Estribo 2	25.334	0.000	1

Eje de apoyos	N_a	D_i (m)	D_a (m)	γ (g)
Estribo 1	2		5.400	0.000
Estribo 2	2		5.400	0.000

4.1.2.7. *Zona vial*

Zona vial coincidente con los contornos.



4.1.3. Superficie del terreno

Terreno definido por una cota constante.
Cota : 96.000 m

4.1.4. Materiales

4.1.4.1. *Hormigones estructurales*

Hormigón Tablero: C35/45
Hormigón Estribo 1. Alzado: C30/37
Hormigón Estribo 1. Zapata: C30/37
Hormigón Estribo 2. Alzado: C30/37
Hormigón Estribo 2. Zapata: C30/37

Descripción de los hormigones estructurales:

Denominación: C35/45

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	35.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	43.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.2	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-3.2	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	34077.1	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	35781.0	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	2.5	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:
- Grado de la parábola, n : 2.00
- Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2} : 0.00200
- Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2} : 0.00350
- Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s : -0.01000
- Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k : 1.00

Diagrama rectangular:
- Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ : 0.80
- Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η : 1.00

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_c : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_c : 1.50
- ELU, situación accidental, γ_c : 1.20

Factores de cansancio del hormigón:
- Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00
- Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

4.1.4.2. *Hormigones no estructurales*

Hormigón Estribo 1. Capa de nivelación: C10
Hormigón Estribo 2. Capa de nivelación: C10

Descripción de los hormigones no estructurales:

Denominación: C10
- Resistencia característica a compresión, f_{ck} : 10.0 MPa

4.1.4.3. *Aceros pasivos*

Acero de la armadura pasiva Tablero: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Alzado: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Zapata: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Alzado: B-500-S
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Zapata: B-500-S

Descripción de los aceros pasivos:

Denominación: B-500-S
- Límite elástico característico, f_{yk} : 500 MPa
- Tensión unitaria de rotura , f_s : 550 MPa
- Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s : 200000 MPa
- Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.01000
- Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.01000
- Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_s : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
- ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

4.1.4.4. *Aceros activos de postesado*

Acero de la armadura activa del postesado Tablero: Y 1860 C

Descripción de los aceros activos de postesado:

Denominación: Y 1860 C
- Límite elástico característico, $f_{p0,1k}$: 1670 MPa
- Tensión unitaria de rotura, f_{pk} : 1860 MPa
- Módulo de deformación longitudinal, E_p : 195000 MPa
- Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$: 0.02000
- Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$: -0.02000
- Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
- ELServicio, γ_s : 1.00
- ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
- ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

Parámetros de relajación :
- Parámetro de relajación, a : 0.660000
- Parámetro de relajación, b : 9.090000
- Relajación a 1000 horas después del tesado, ρ_{1000} : 2.50000 %

$$\rho = a\ \rho_{1000}\ e^{b\mu}\ \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)}\ 10^{-3}$$

ρ : relajación del acero a longitud constante (%)
μ : proporción de la tensión de trabajo respecto a la tensión unitaria máxima
t : tiempo después del tesado (horas)

4.1.4.5. *Fisuración*

Elemento	Clase de exposición	Anchura de fisura admisible (mm)
Tablero. Análisis longitudinal	XS1	0.00
Tablero. Análisis transversal	XS1	0.20
Estribo 1. Alzado	XS1	0.20
Estribo 1. Zapata	XA1	0.20
Estribo 2. Alzado	XS1	0.20
Estribo 2. Zapata	XA1	0.20

4.1.5. Acciones

4.1.5.1. *Acciones permanentes*

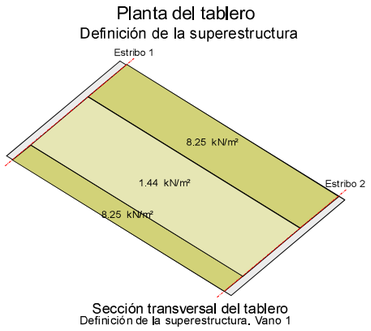
Acciones permanentes sobre el estribo 1

Terreno :
Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

Acciones permanentes sobre el estribo 2

Terreno :
Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

Superestructura





Se consideran 2 hipótesis de carga superficial:

Valor mínimo : $Q_{min} = Q$
Valor máximo : $Q_{max} = Q \cdot (1 + Incremento/100)$

Superestructura en borde izquierdo:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	4.750	8.25	0.0

Superestructura en borde derecho:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	2.250	8.25	0.0

Pavimento:

Peso del pavimento : 1.44 kN/m2
Incremento de carga del pavimento : 50.0 %

Descenso de apoyos

No se ha definido.

Reología

Humedad relativa : 75.0 %

Rozamiento en apoyos deslizantes

Coeficiente de rozamiento : 0.000
Ubicación del punto fijo : 0.000 m

4.1.5.2. *Acciones variables*

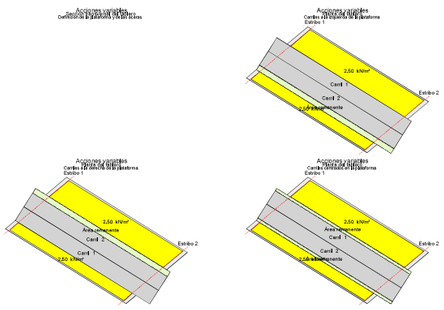
Acciones variables sobre el estribo 1

No están definidas.

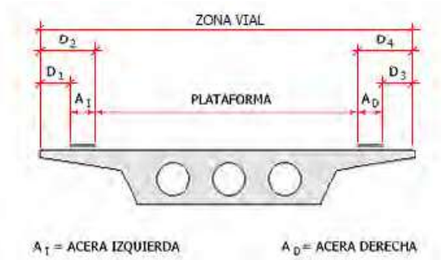
Acciones variables sobre el estribo 2

No están definidas.

Sobrecargas de uso



- Definición de la zona vial :



Distancia D_1 : 0.250 m
Distancia D_2 : 4.750 m
Distancia D_3 : 0.250 m
Distancia D_4 : 2.250 m

Tráfico sobre zona peatonal:

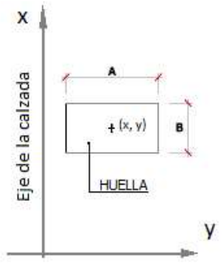
- Sobrecargas repartidas (valor reducido) :
Zona peatonal izquierda : 2.50 kN/m2
Zona peatonal derecha : 2.50 kN/m2

Tráfico sobre plataforma:

- Ancho de los carriles :

Punto	Ancho de plataforma (m)	Ancho de carril (m)
1	0.000	0.000
2	3.000	3.000
3	5.399	3.000
4	5.400	2.700
5	6.000	3.000
6	1000.000	3.000

- Definición de las ruedas del vehículo pesado :



Rueda	X (m)	Y (m)
1	0.000	-1.000
2	0.000	1.000
3	1.200	-1.000
4	1.200	1.000

- Huellas de las ruedas del vehículo pesado :

Anchura, A : 0.400 m
Longitud, B : 0.400 m

- Valores característicos de las cargas :

Situación	Carga por rueda (kN)	Sobrecarga repartida (kN/m^2)
Carril número 1	150.00	9.00
Carril número 2	100.00	2.50
Carril número 3	50.00	2.50
Resto de carriles	0.00	2.50
Área remanente	0.00	2.50

Modelo de cargas LM2:

Rueda	Y (m)	Carga por rueda (kN)
1	-1.000	200.00
2	1.000	200.00

Anchura, A : 0.600 m
Longitud, B : 0.350 m

Coeficiente de amplificación dinámica : 1

Acciones horizontales

Altura de aplicación de la fuerza centrífuga : 0.000 m
Altura de aplicación de la fuerza frenado : 0.000 m

La altura se mide a partir de la superficie de la calzada.

Coeficientes de excentricidad

s_1: distancia del inicio del tramo al origen del puente
s_2: distancia del final del tramo al origen del puente
c1: valor del coeficiente en el inicio del tramo
c_2: valor del coeficiente al final del tramo
Los valores se interpolan linalmente entre los extremos de cada tramo

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión negativa

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión positiva

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante negativo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.100	1.100

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante positivo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.100	1.100

Viento

Acción del viento

Velocidad básica del viento : 29.0 m/s

Combinaciones de viento :

$VI_SS_1 = 1.0 \cdot VI_SS_L + 0.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$
$VI_SS_2 = 0.0 \cdot VI_SS_L + 1.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$

$VI_CS_1 = 1.0 \cdot VI_CS_L + 0.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$
$VI_CS_2 = 0.0 \cdot VI_CS_L + 1.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$

Tipos de combinaciones consideradas de viento:

VI_SS_1: Combinación nº1 de viento sin sobrecarga
VI_SS_2: Combinación nº2 de viento sin sobrecarga
VI_CS_1: Combinación nº1 de viento con sobrecarga
VI_CS_2: Combinación nº2 de viento con sobrecarga

VI_SSL, VI_SST, VI_SS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical
VI_CSL, VI_CST, VI_CS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Temperatura sobre el tablero

Temperatura en el momento de finalización de la estructura :

Mínimo valor de la temperatura : 0.0 ºC
Máximo valor de la temperatura : 40.0 ºC

Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura	:	20.0 ºC
Temperatura en el momento de la disposición de las juntas	:	20.0 ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior	:	15.0 ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior	:	15.0 ºC

Combinaciones de temperatura :

TE_1 : Combinación 1
TE_2 : Combinación 2
ΔTU : Aumento de temperatura uniforme
GT : Gradiente térmico

$TE_1 = 1.4 \cdot \Delta TU + 0.8 \cdot GT$
$TE_2 = 0.8 \cdot \Delta TU + 1.4 \cdot GT$

Gradiente térmico:

Incremento de la temperatura exterior respecto a la interior	:	0.0 ºC
Incremento de la temperatura interior respecto a la exterior	:	0.0 ºC

4.1.5.3. *Acciones accidentales*

Sismo

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392 m/s^2
Factor de importancia	:	1.000

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ :	:	5.00000 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.000

Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.
Espectro según normativa.
Método de combinación modal : CQC (Complete Quadratic Combination).

Definición de la acción sísmica

Tipo de suelo : B

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392 m/s^2
Factor de importancia	:	1.000

Sismo longitudinal : Espectro de diseño
Sismo transversal : Espectro de diseño
Sismo vertical : Espectro de diseño

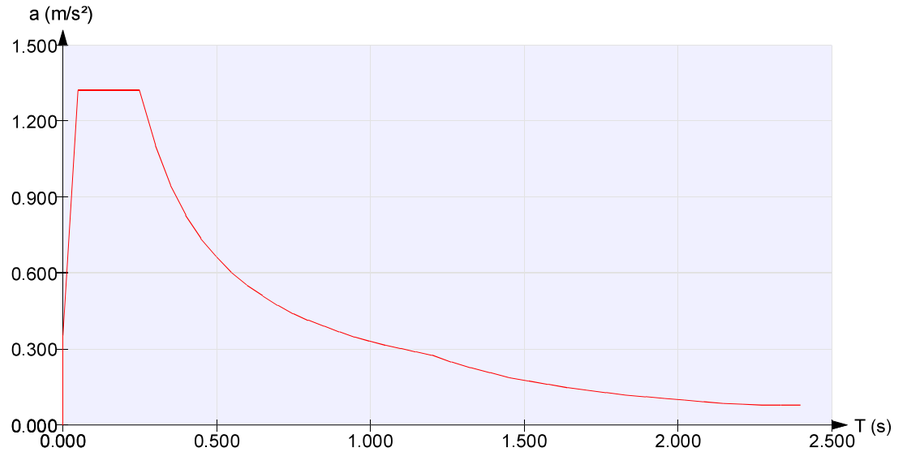
Tipo de espectro : Tipo 2 (ver 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Índice de amortiguamiento, ξ	:	5.0 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

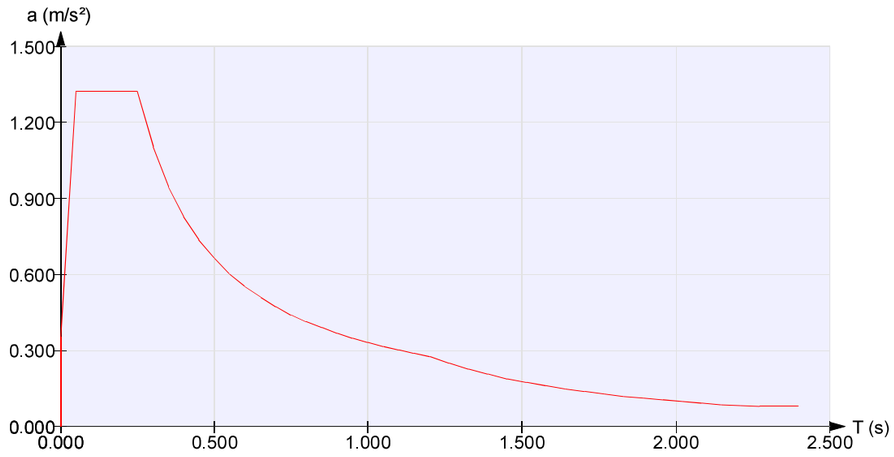
Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

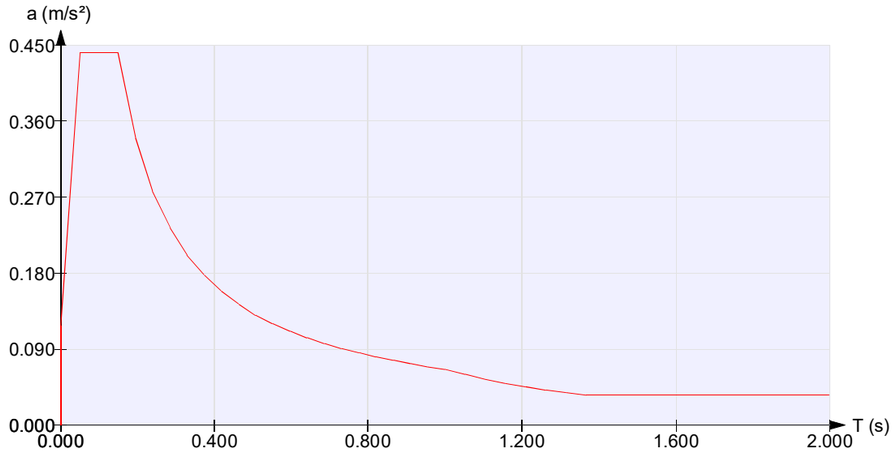
Espectro longitudinal :



Espectro transversal :



Espectro vertical :



Combinaciones de sismo :

11

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

4.1.6. Seguridad

4.1.6.1. *Seguridad I*

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00

Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Superestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrostático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (Situación accidental)	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	0.00	0.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.40	0.40	0.00
Sobrecarga de uso interior	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Temperatura.	0.60	0.60	0.50
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrostático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico	1.00	1.00	1.00

ψ_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.000

4.1.6.2. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Hundimiento	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00
Deslizamiento	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vuelco	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	25	mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	50	mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado	:	50	mm

Flechas relativas admisibles en los tableros (f)

Valor frecuente de la sobrecarga de uso. $f < 1 / 1200.0$

4.1.7. Armadura

4.1.7.1. *Recubrimientos geométricos*

Tablero	:	35	mm
Estribo 1. Alzado	:	35	mm
Estribo 1. Zapata	:	55	mm
Estribo 2. Alzado	:	35	mm
Estribo 2. Zapata	:	55	mm

4.1.8. Configuración. Tráfico. Pilas y estribos

Posiciones de los vehículos para el cálculo de las reacciones en pilas y estribos calculadas por el programa

El número máximo simultáneo de carriles cargados es el número de carriles del puente.

Número de posiciones sobre los ejes de pilas, n_L	:	3
Número de posiciones en el carril, n_T:	:	1

Ubicación de los carriles en la plataforma :
- Centrados

5. Análisis y dimensionamiento del tablero

5.1. *Definición del proyecto*

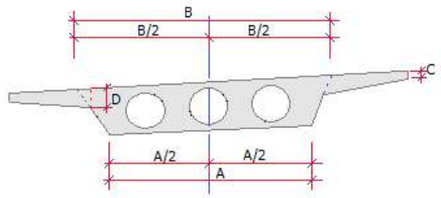
5.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

5.1.2. Geometría

5.1.2.1. *Forma de la sección*

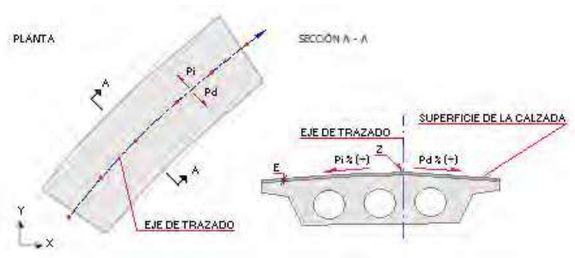
Losa con voladizos.



Ancho inferior de la losa, A	:	6.120 m
Ancho superior de la losa, B	:	7.570 m
Canto de los voladizos en su extremo, C	:	0.250 m
Canto de los voladizos en su unión a la sección, D	:	0.600 m

5.1.2.2. *Planta*

Superficie de calzada



Superficie de la calzada definida a partir de un eje de trazado y una ley de peraltes

Punto	X (m)	Y (m)	Z (m)	Peralte izd. (P_i) (%)	Peralte der. (P_d) (%)
1	-2572456.380	4059753.910	100.000	0.0	0.0
2	-2572428.800	4059736.580	100.000	0.0	0.0

Espesor del pavimento (E) : 0.060 m

Contornos del tablero

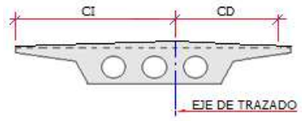


Distancia de extremos del tablero a ejes de estribos

L1 (Estribo 1) : 0.700 m
L2 (Estribo 2) : 0.700 m

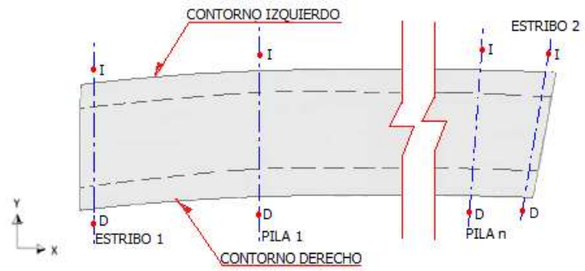
Definición de los contornos laterales

Definición a partir del eje de trazado



CI (contorno izquierdo)	:	7.000 m
CD (contorno derecho)	:	7.000 m

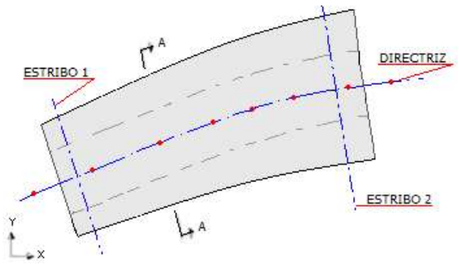
Ejes de pilas y estribos



Coordenadas en planta de los ejes de pilas y estribos :

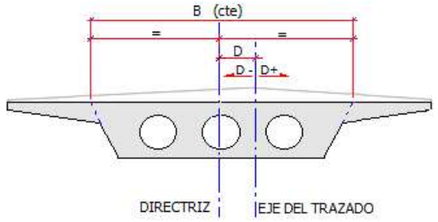
Eje	Punto derecho X_D (m)	Punto derecho Y_D (m)	Punto izquierdo X_I (m)	Punto izquierdo Y_I (m)
Estribo 1	0.000	0.000	15.830	13.410
Estribo 2	20.839	-13.080	36.669	0.330

.
Directriz



Directriz definida a partir del eje de trazado.

SECCIÓN A - A

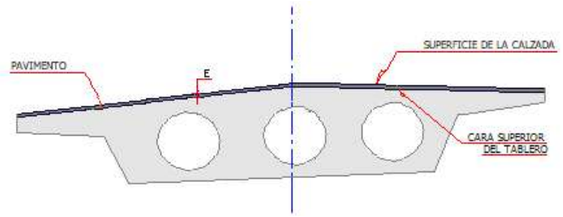


D : 0.000 m

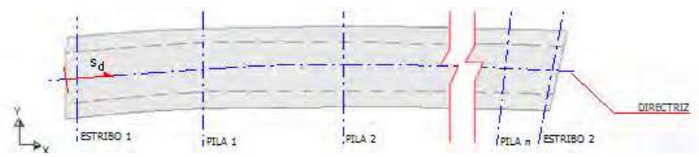
5.1.2.3. *Sección*

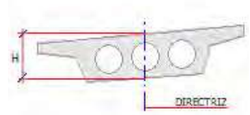
Cara superior del tablero

Cara superior del tablero paralela a la calzada.



Canto del tablero



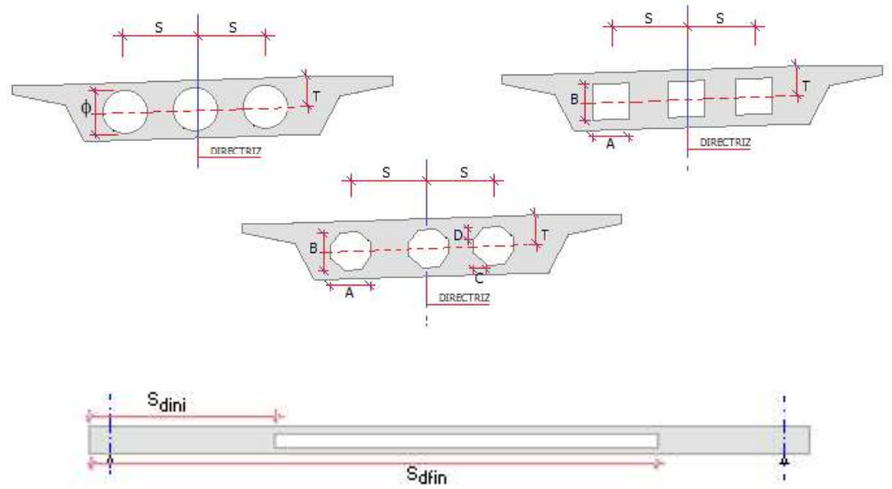


Tipo de definición de la pendiente de la cara interior del tablero en el extremo de un tramo con variación parabólica



Tramo	Variación del canto	$S_{Inicial}$ (m)	S_{Final} (m)	$H_{Inicial}$ (m)	H_{Final} (m)	Pend. inicial	α (º)	Pend. final	α (º)
1	Recto	0.000	26.069	1.450	1.450				

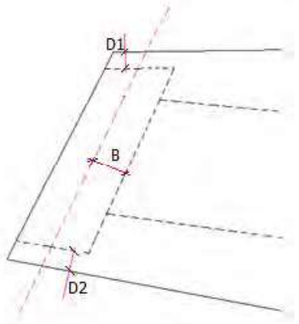
Aligeramientos



Aligeramientos circulares

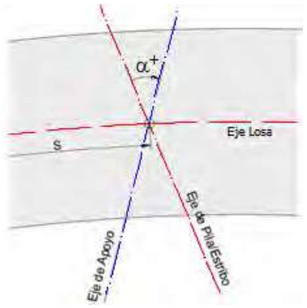
Grupo	$S_{d\ ini}$ (m)	$S_{d\ fin}$ (m)	Número	S (m)	T (m)	ϕ (m)
1	1.234	24.834	4	1.650	0.725	1.050

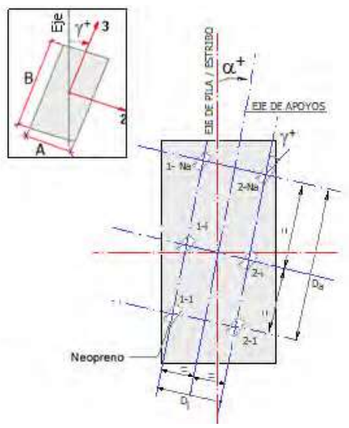




No se dispone traviesa en el estribo 1
No se dispone traviesa en el estribo 2

5.1.2.4. *Apoyos*

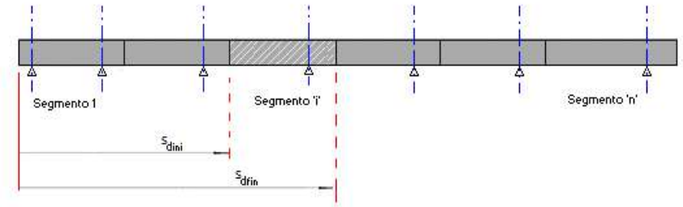




Eje de apoyos	s (m)	α (g)	Nº de filas
Estribo 1	0.734	0.000	1
Estribo 2	25.334	0.000	1

Eje de apoyos	N_a	D_i (m)	D_a (m)	γ (g)
Estribo 1	2		5.400	0.000
Estribo 2	2		5.400	0.000

5.1.2.5. *Segmentos*



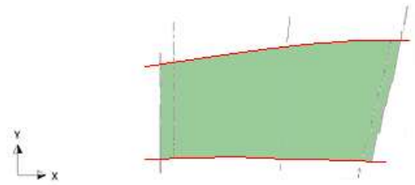
Segmento	S_{Ini} (m)	S_{Fin} (m)	Longitud (m)
1	0.000	26.069	26.069

5.1.2.6. *Juntas*

Eje de apoyos	Activo
Estribo 1	No
Estribo 2	No

5.1.2.7. *Zona vial*

Zona vial coincidente con los contornos.





5.1.3. Materiales

5.1.3.1. *Hormigón Tablero*

Denominación: C35/45

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	35.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	43.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.2	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-3.2	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	34077.1	MPa

Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	35781.0	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

5.1.3.2. *Acero de la armadura pasiva Tablero*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

5.1.3.3. *Acero de la armadura activa del postesado Tablero*

Denominación: Y 1860 C

Límite elástico característico, $f_{p0,1k}$	:	1670	MPa
Tensión unitaria de rotura, f_{pk}	:	1860	MPa
Módulo de deformación longitudinal, E_p	:	195000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.02000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.02000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

Parámetros de relajación :

Parámetro de relajación, a	:	0.660000
Parámetro de relajación, b	:	9.090000
Relajación a 1000 horas después del tesado, ρ_{1000}	:	2.50000 %

$$\rho = a\ \rho_{1000}\ e^{b\mu}\ \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)}\ 10^{-3}$$

ρ : relajación del acero a longitud constante (%)
μ : proporción de la tensión de trabajo respecto a la tensión unitaria máxima
t : tiempo después del tesado (horas)

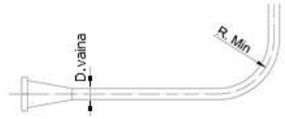
5.1.3.4. *Fisuración*

Elemento	Clase de exposición	Anchura de fisura admisible (mm)
Tablero. Análisis longitudinal	XS1	0.00
Tablero. Análisis transversal	XS1	0.20

5.1.4. Postesado

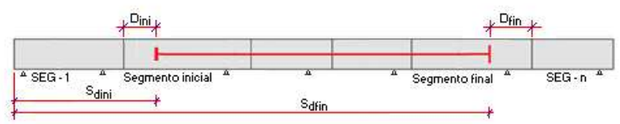
5.1.4.1. *Tendones*

Tipo	Tipo de cordón	Sección (mm^2)	D vaina (mm)	R min (m)	Catálogo	Tipo anclaje	Ancl. inicial	Ancl. final
1	Cordón de 7 alambres	3640.0	120	1.200	Freyssinet	Anclaje de la gama C - AnC15	27C15	27C15



Coeficiente de rozamiento lineal, k	:	0.00126	1/m
Coeficiente de rozamiento angular, μ	:	0.210	1/rad
Penetración de cuña	:	5	mm

5.1.4.2. *Cables*



Cable	Nº tendones	Tipo	SEG-Ini	Dini (m)	SEG-Fin	Dfin (m)	Dias tesado a inyección
FGE1-C1	6	Tipo 1	SEG-1	0.200	SEG-1	0.200	1
FGE2-C1	2	Tipo 1	SEG-1	0.200	SEG-1	0.200	1

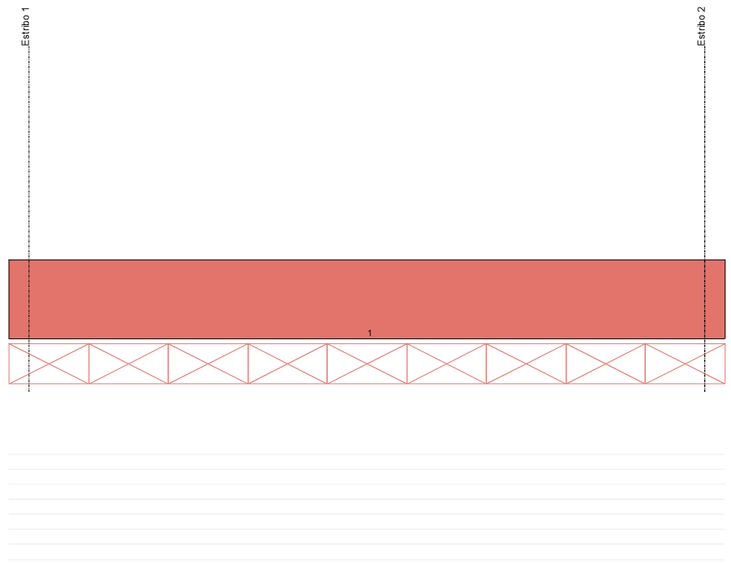
5.1.5. Calendario constructivo

H : Hormigonado
T : Tesado
D: Descimbrado

Número de operaciones de hormigonado, tesado y descimbrado en cada fase

Fase	Día	Nombre	Nº H	Nº T	Nº D
1	0	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1		
2	12	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero		8	1

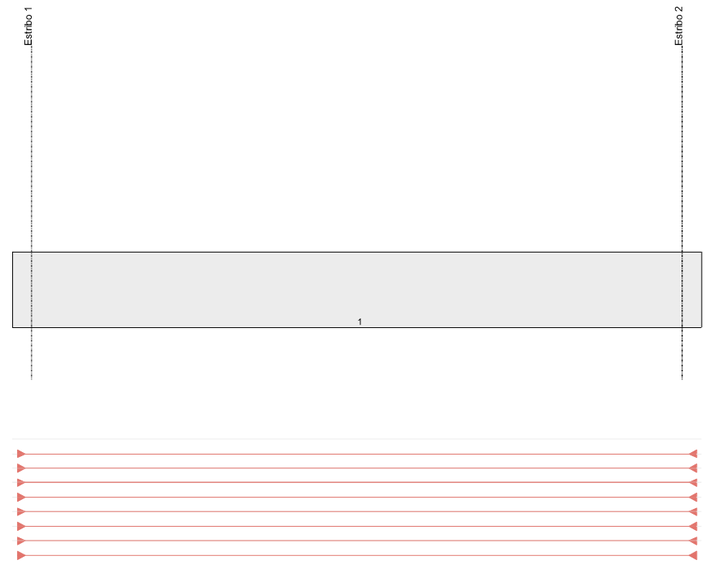
Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente





Hormigonado	Segmento
1	SEG-1

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero



Tesado	Cable	Fuerza total extremo inicial (kN)	Fuerza total extremo final (kN)
1	FGE1-C1-T1	5070	5070
2	FGE1-C1-T2	5070	5070
3	FGE1-C1-T3	5070	5070
4	FGE1-C1-T4	5070	5070
5	FGE1-C1-T5	5070	5070
6	FGE1-C1-T6	5070	5070
7	FGE2-C1-T1	5070	5070
8	FGE2-C1-T2	5070	5070

Descimbrado	Segmento
1	SEG-1

Alargamiento de los cables

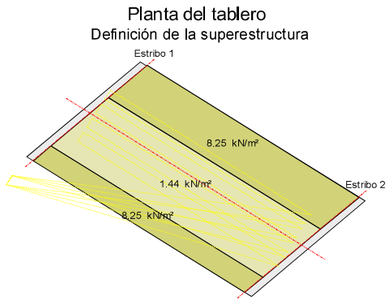
A_1: alargamiento en el extremo 1
Los cables se tesan primero desde el extremo 1 y luego desde el extremo 2
A_2: alargamiento en el extremo 2

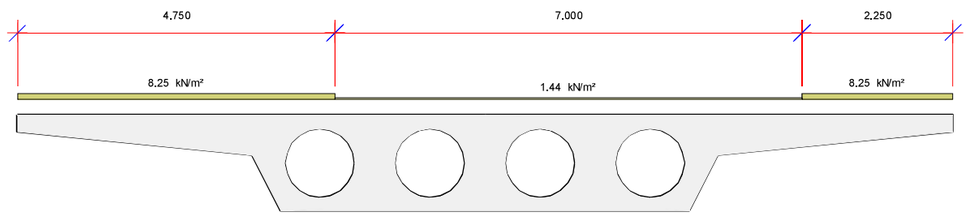
Fase	Cable	A_1 (mm)	A_2 (mm)
2	FGE1-C1-T1	176	5
2	FGE1-C1-T2	176	5
2	FGE1-C1-T3	176	5
2	FGE1-C1-T4	176	5
2	FGE1-C1-T5	176	5
2	FGE1-C1-T6	176	5
2	FGE2-C1-T1	176	5
2	FGE2-C1-T2	176	5

5.1.6. **Acciones**

5.1.6.1. *Acciones permanentes*

Superestructura







Se consideran 2 hipótesis de carga superficial:

Valor mínimo : $Q_{min} = Q$
Valor máximo : $Q_{max} = Q \cdot (1 + Incremento/100)$

Superestructura en borde izquierdo:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	4.750	8.25	0.0

Superestructura en borde derecho:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m2)	Incremento (%)
1	2.250	8.25	0.0

Pavimento:

Peso del pavimento : 1.44 kN/m2
Incremento de carga del pavimento : 50.0 %

Asientos

DA1: Incremento del descenso de apoyos en las fases constructivas

Fase 1

	DA1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

Fase 2

	DA1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

Fase 3

	DA1 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

DA2: Incremento del descenso de apoyos a tiempo infinito

	DA2 (m)
Estribo 1	0.000
Estribo 2	0.000

V: Variación de los valores de los descensos de apoyos (%)

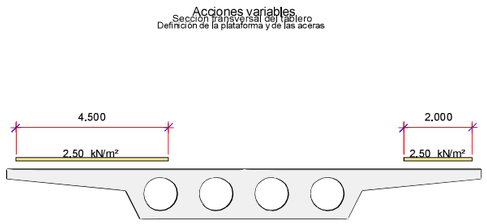
	V (%)
Estribo 1	0.0
Estribo 2	0.0

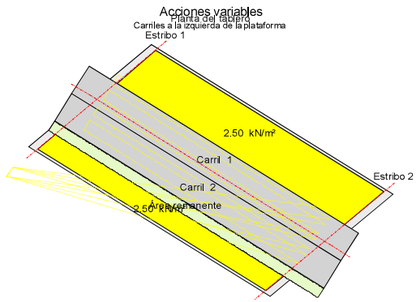
Reología

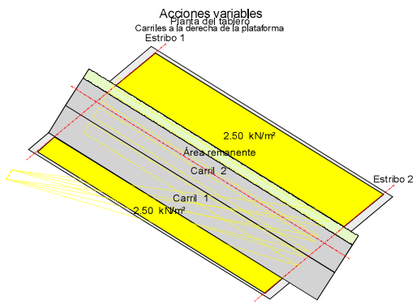
Humedad relativa : 75.0 %

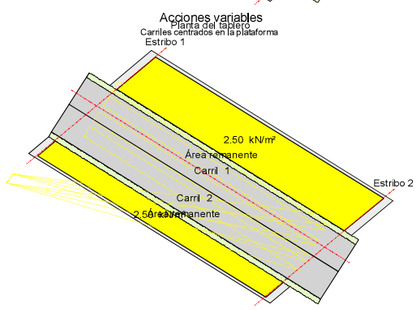
5.1.6.2. *Acciones variables*

Sobrecargas de uso

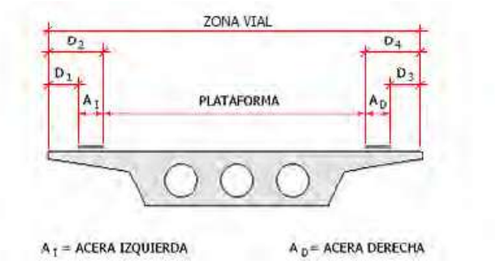








- Definición de la zona vial :



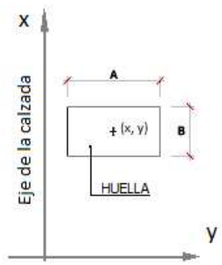
Distancia D_1	:	0.250 m
Distancia D_2	:	4.750 m
Distancia D_3	:	0.250 m
Distancia D_4	:	2.250 m

Tráfico sobre plataforma:

- Ancho de los carriles :

Punto	Ancho de plataforma (m)	Ancho de carril (m)
1	0.000	0.000
2	3.000	3.000
3	5.399	3.000
4	5.400	2.700
5	6.000	3.000
6	1000.000	3.000

- Definición de las ruedas del vehículo pesado :



Rueda	X (m)	Y (m)
1	0.000	-1.000
2	0.000	1.000
3	1.200	-1.000
4	1.200	1.000

- Huellas de las ruedas del vehículo pesado :

Anchura, A	:	0.400 m
Longitud, B	:	0.400 m

- Valores característicos de las cargas :

Situación	Carga por rueda (kN)	Sobrecarga repartida (kN/m2)
Carril número 1	150.00	9.00
Carril número 2	100.00	2.50
Carril número 3	50.00	2.50
Resto de carriles	0.00	2.50
Área remanente	0.00	2.50

Modelo de cargas LM2:

Rueda	Y (m)	Carga por rueda (kN)
1	-1.000	200.00
2	1.000	200.00

Anchura, A	:	0.600 m
Longitud, B	:	0.350 m

Coeficiente de amplificación dinámica : 1

Tráfico sobre zona peatonal:

- Sobrecargas repartidas (valor reducido) :

Zona peatonal izquierda	:	2.50 kN/m2
Zona peatonal derecha	:	2.50 kN/m2

Acciones horizontales

Altura de aplicación de la fuerza centrífuga : 0.000 m

Altura de aplicación de la fuerza frenado : 0.000 m

La altura se mide a partir de la superficie de la calzada.

Coeficientes de excentricidad

s_1: distancia del inicio del tramo al origen del puente
s_2: distancia del final del tramo al origen del puente
c1: valor del coeficiente en el inicio del tramo
c_2: valor del coeficiente al final del tramo
Los valores se interpolan linalmente entre los extremos de cada tramo

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión negativa

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Flexión positiva

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.050	1.050

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante negativo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.100	1.100

Tabla de coeficientes de excentricidad. Cortante positivo

Tramo	s_1 (m)	s_2 (m)	c1	c_2
1	0.000	26.069	1.100	1.100

Viento

Acción del viento

Velocidad básica del viento : 29.0 m/s

Combinaciones de viento :

$VI_SS_1 = 1.0 \cdot VI_SS_L + 0.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$
$VI_SS_2 = 0.0 \cdot VI_SS_L + 1.0 \cdot VI_SS_T + 1.0 \cdot VI_SS_V$

$VI_CS_1 = 1.0 \cdot VI_CS_L + 0.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$
$VI_CS_2 = 0.0 \cdot VI_CS_L + 1.0 \cdot VI_CS_T + 1.0 \cdot VI_CS_V$

Tipos de combinaciones consideradas de viento:

VI_SS_1: Combinación nº1 de viento sin sobrecarga
VI_SS_2: Combinación nº2 de viento sin sobrecarga
VI_CS_1: Combinación nº1 de viento con sobrecarga
VI_CS_2: Combinación nº2 de viento con sobrecarga

VI_SSL, VI_SST, VI_SS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical
VI_CSL, VI_CST, VI_CS_V: hipótesis de viento sin sobrecarga en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

Temperatura

Temperatura en el momento de finalización de la estructura :

Mínimo valor de la temperatura : 0.0 ºC
Máximo valor de la temperatura : 40.0 ºC
Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura : 20.0 ºC
Temperatura en el momento de la disposición de las juntas : 20.0 ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior : 15.0 ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior : 15.0 ºC

5.1.6.3. *Acciones accidentales*

Sismo

Espectro según normativa.
Método de combinación modal : CQC (Complete Quadratic Combination).

Definición de la acción sísmica

Tipo de suelo : B
Aceleración sísmica, a_{gR} : 0.392 m/s^2
Factor de importancia : 1.000

Sismo longitudinal : Espectro de diseño
Sismo transversal : Espectro de diseño
Sismo vertical : Espectro de diseño

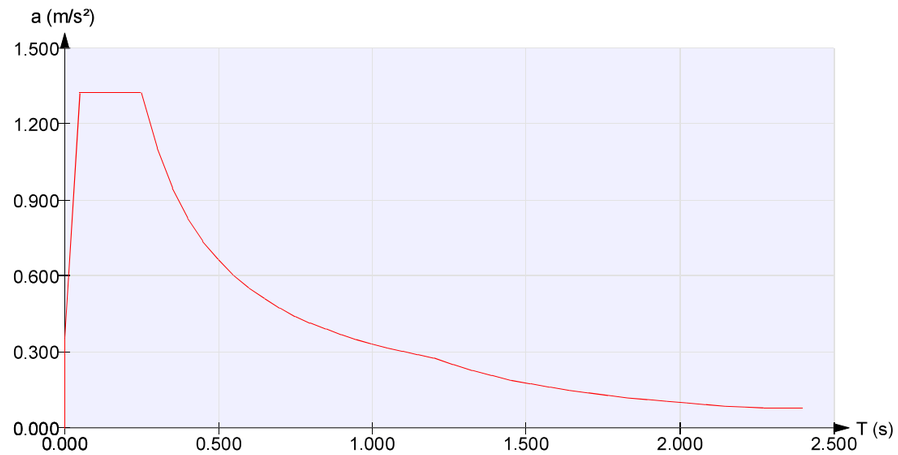
Tipo de espectro : Tipo 2 (ver 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Índice de amortiguamiento, ξ : 5.0 %
Valor mínimo del espectro reducido : 0.200

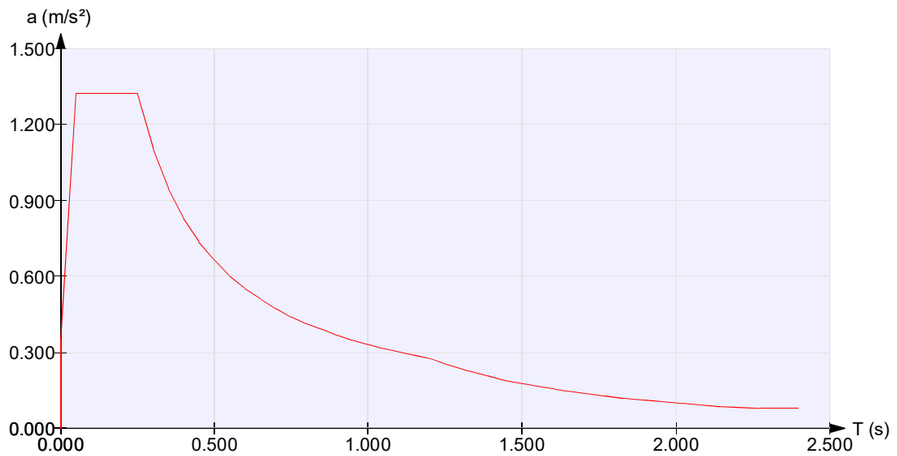
Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L : 1.000
Sismo transversal, q_T : 1.000
Sismo vertical, q_V : 1.000

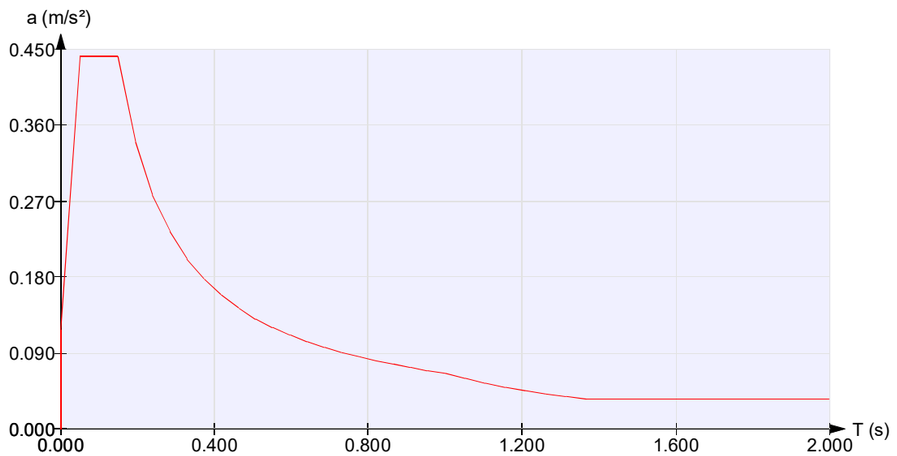
Espectro longitudinal :



Espectro transversal :



Espectro vertical :



Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
SI_1 = 1.0 · SI_L + 0.3 · SI_T + 0.3 · SI_V

Combinación 2:
SI_2 = 0.3 · SI_L + 1.0 · SI_T + 0.3 · SI_V

Combinación 3:
SI_3 = 0.3 · SI_L + 0.3 · SI_T + 1.0 · SI_V

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

1.6.3.2 Impacto

Impacto sobre los sistemas de contención del tablero

Fuerza horizontal de impacto	:	0.00	kN
Fuerza vertical concomitante	:	0.00	kN
Altura de aplicación	:	0.000	m
Longitud de aplicación de la fuerza vertical	:	0.000	m
Ancho de aplicación de la fuerza vertical	:	0.000	m
Distancia de aplicación de la fuerza vertical al borde del tablero	:	0.000	m
Ángulo de reparto	:	45.0	º
D: ancho de aplicación de la carga en la cara superior del tablero	:	0.000	m
N: distancia del punto de aplicación al borde del tablero	:	0.000	m

5.1.7. Seguridad

5.1.7.1. *Seguridad I*

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del intradós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Peso propio de las tierras	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Superestructura	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	1.00	1.00
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00
Fricción negativa	0.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00
Reología	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00
Rozamiento de apoyos deslizantes	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Empuje hidrostático	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra elementos estructurales	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (Situación accidental)	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ0	ψ1	ψ2
Sobrecarga de uso. Coronación.	1.00	1.00	1.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1a. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR1b. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Tráfico en plataforma. Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	0.00	0.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.40	0.40	0.00
Sobrecarga de uso interior	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00

Temperatura.	0.60	0.60	0.50
Nivel freático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrostático	1.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico	1.00	1.00	1.00

ψ_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.000

5.1.7.2. *Seguridad II*

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Flechas relativas admisibles en los tableros (f)

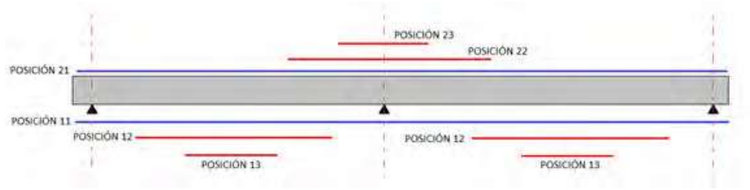
Valor frecuente de la sobrecarga de uso. f < 1 / 1200.0

5.1.8. Armadura

5.1.8.1. *Recubrimientos geométricos*

Tablero	:	35	mm

5.1.8.2. *Armaduras. Refuerzos*



Resultados finales

Vano	Posición 12	Posición 13
1	Sí	No

Factores de seguridad

Pila	Posición 22	Posición 23

5.1.9. Contraflechas

No se definen las contraflechas.

5.1.10. Configuración del cálculo

5.1.10.1. *Opciones generales*

Diagramas tenso-deformacionales

Diagramas a utilizar en el cálculo evolutivo de esfuerzos y de tensiones de la estructura:
Diagramas no lineales

Instantes de cálculo a considerar en las verificaciones estructurales

Nº	Fase	Tensiones	Deformaciones	Fisuración	Flexión/Cortante
1	Hormigonado de segmentos de puente	Sí	Sí	No	Sí
2	Tesado de los cables y descimbrado del tablero	Sí	Sí	No	Sí
3	Disposición de la superestructura	Sí	Sí	No	Sí
4	Apertura al tráfico	Sí	Sí	No	Sí
5	Tiempo infinito	Sí	Sí	Sí	Sí

Hipótesis de esfuerzos a considerar en las verificaciones estructurales

Hipótesis	Esfuerzo	Tensiones	Flexión	Cortante
1	Axil	Sí	Sí	Sí
2	Cortante vertical	No	No	Sí
3	Momento torsor	No	No	Sí
4	Momento flector	Sí	Sí	No

Configuración de intervalos de interación en el tiempo

Número mínimo de días en el proceso constructivo:	:	3
Número máximo de días en el proceso constructivo:	:	5
Número de intervalos entre tráfico y tiempo infinito:	:	5

Modelo de cálculo

Modelo completo: se consideran las zapatas/encepados y pilotes en las pilas

Cálculo del postesado

Incremento de longitud a considerar en el cálculo de postesado : 0.250 m

Armaduras longitudinales para el cálculo evolutivo de la estructura

Cuantía inical de cálculo : 30.0 mm^2/m

Configuración del cálculo a cortante/torsión

Coeficiente de reducción del espesor eficaz a torsión en sección aligerada : 1.000
Coeficiente de reducción del espesor eficaz a torsión en sección maciza : 0.600

Cálculo automático del valor del ángulo de las bielas de compresión

Ángulo de las bielas de compresión : 30.0 º

Configuración del cálculo a fisuración

Cálculo a fisuración: se considera que la sección no ha fisurado previamente

Configuración del cálculo a rasante

μ, Coeficiente de rozamiento de la junta : 0.600
c, Adherencia de la junta : 516.81 kN/m^2
K_1, fracción de la resistencia del hormigón : 0.200
k_2, resistencia límite a rasante : 562.50 kN/m^2

5.1.10.2. *Secciones de cálculo*

Secciones de cálculo a considerar en las verificaciones estructurales

Nº	Segmento	Vano	Sección	s	Tensiones	Fisuración	Flexión/Cortante
1	SEG-1	1	Sección 1	0.000	Sí	Sí	Sí
2	SEG-1	1	Sección 2	0.200	Sí	Sí	Sí
3	SEG-1	1	Sección 3	0.200	Sí	Sí	Sí
4	SEG-1	1	Sección 4	0.734	Sí	Sí	Sí
5	SEG-1	1	Sección 5	0.734	Sí	Sí	Sí
6	SEG-1	1	Sección 6	1.003	Sí	Sí	Sí
7	SEG-1	1	Sección 7	1.003	No	No	No
8	SEG-1	1	Sección 8	1.234	Sí	Sí	Sí
9	SEG-1	1	Sección 9	1.234	Sí	Sí	Sí
10	SEG-1	1	Sección 10	3.008	Sí	Sí	Sí
11	SEG-1	1	Sección 11	3.008	No	No	No
12	SEG-1	1	Sección 12	5.013	Sí	Sí	Sí
13	SEG-1	1	Sección 13	5.013	No	No	No
14	SEG-1	1	Sección 14	7.018	Sí	Sí	Sí
15	SEG-1	1	Sección 15	7.018	No	No	No
16	SEG-1	1	Sección 16	9.024	Sí	Sí	Sí
17	SEG-1	1	Sección 17	9.024	No	No	No
18	SEG-1	1	Sección 18	11.029	Sí	Sí	Sí
19	SEG-1	1	Sección 19	11.029	No	No	No
20	SEG-1	1	Sección 20	13.034	Sí	Sí	Sí
21	SEG-1	1	Sección 21	13.034	No	No	No
22	SEG-1	1	Sección 22	15.040	Sí	Sí	Sí
23	SEG-1	1	Sección 23	15.040	No	No	No
24	SEG-1	1	Sección 24	17.045	Sí	Sí	Sí
25	SEG-1	1	Sección 25	17.045	No	No	No
26	SEG-1	1	Sección 26	19.050	Sí	Sí	Sí
27	SEG-1	1	Sección 27	19.050	No	No	No
28	SEG-1	1	Sección 28	21.055	Sí	Sí	Sí
29	SEG-1	1	Sección 29	21.055	No	No	No
30	SEG-1	1	Sección 30	23.061	Sí	Sí	Sí
31	SEG-1	1	Sección 31	23.061	No	No	No
32	SEG-1	1	Sección 32	24.834	Sí	Sí	Sí
33	SEG-1	1	Sección 33	24.834	Sí	Sí	Sí
34	SEG-1	1	Sección 34	25.066	Sí	Sí	Sí
35	SEG-1	1	Sección 35	25.066	No	No	No
36	SEG-1	1	Sección 36	25.334	Sí	Sí	Sí
37	SEG-1	1	Sección 37	25.334	Sí	Sí	Sí
38	SEG-1	1	Sección 38	25.869	Sí	Sí	Sí
39	SEG-1	1	Sección 39	25.869	Sí	Sí	Sí
40	SEG-1	1	Sección 40	26.069	Sí	Sí	Sí

5.1.10.3. *Frecuencias*

Error en frecuencias : 0.0 %
Error del modo de vibración : 0.5 %

5.1.11. Modo de cálculo

Cálculo definitivo.

5.2. *Tablero. Análisis longitudinal. Cálculo del puente*

Se genera un modelo donde el tablero se representa mediante elementos finitos tipo barra
Se genera un modelo diferente para cada una de las fases constructivas del puente

5.3. *Tablero. Análisis longitudinal. Modos de vibración*

Frecuencias y periodos

Modo	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Error vectorial (unitario)
1	0.579	1.728454	0.000
2	0.579	1.728031	0.000
3	0.943	1.060865	0.000
4	3.846	0.260025	0.000
5	13.223	0.075628	0.000
6	22.645	0.044160	0.000
7	29.972	0.033364	0.000
8	41.320	0.024202	0.000
9	42.831	0.023348	0.000

5.4. *Tablero. Análisis longitudinal. Fuerzas sísmicas*

Aceleraciones espectrales

Modo	Periodo T (s)	Sismo longitudinal S_L (m/s^2)	Sismo transversal S_T (m/s^2)	Sismo vertical S_V (m/s^2)
1	1.728	0.133	0.133	0.035
2	1.728	0.133	0.133	0.035
3	1.061	0.312	0.312	0.059
4	0.260	1.273	1.273	0.255
5	0.076	1.324	1.324	0.441

6	0.044	1.211	1.211	0.404
7	0.033	1.001	1.001	0.334
8	0.024	0.823	0.823	0.274
9	0.023	0.807	0.807	0.269

5.4.1. Masas

Tablero

Longitud (m)	Masa traslacional Peso propio (kg)	Masa añadida (kg)
0.000	3246.7	701.2
0.200	12014.4	2574.6
0.734	13170.5	2814.1
1.003	8199.1	1751.9
1.234	25072.9	7030.6
3.008	45328.0	13250.0
5.013	48102.9	14061.1
7.018	48102.9	14061.1
9.024	48102.9	14061.1
11.029	48102.9	14061.1
13.034	48102.9	14061.1
15.040	48102.9	14061.1
17.045	48102.9	14061.1
19.050	48102.9	14061.1
21.055	48102.9	14061.1
23.061	45319.7	13247.6
24.834	25075.9	7030.6
25.066	8210.4	1754.3
25.334	13170.5	2814.1
25.869	12014.4	2574.6
26.069	3246.7	701.2

Fuerzas sísmicas

Fuerzas sísmicas totales

Tablero

	Sismo longitudinal			Sismo transversal			Sismo vertical		
Longitud (m)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)
0.000	0.4	-0.3	0.0	-0.3	-0.4	0.0	-0.0	-0.0	1.2
0.200	1.6	-1.0	0.0	-1.0	-1.6	0.0	-0.0	-0.0	4.4
0.734	1.8	-1.1	0.0	-1.1	-1.8	0.0	-0.0	-0.0	4.6
1.003	1.1	-0.7	0.0	-0.7	-1.1	0.0	-0.0	-0.0	2.9
1.234	3.6	-2.3	0.0	-2.3	-3.6	0.0	-0.0	-0.0	9.1
3.008	6.6	-4.2	0.0	-4.1	-6.6	0.0	-0.0	-0.0	16.1
5.013	7.0	-4.4	0.0	-4.4	-7.0	0.0	-0.0	-0.0	16.0
7.018	7.0	-4.4	0.0	-4.4	-7.0	0.0	-0.0	-0.0	15.7
9.024	7.0	-4.4	0.0	-4.4	-7.0	0.0	-0.0	-0.0	17.9
11.029	7.0	-4.4	0.0	-4.4	-7.0	0.0	-0.0	-0.0	21.4
13.034	7.0	-4.4	0.0	-4.4	-7.0	0.0	-0.0	-0.0	23.0
15.040	7.0	-4.4	0.0	-4.4	-7.0	0.0	-0.0	-0.0	21.4
17.045	7.0	-4.4	0.0	-4.4	-7.0	0.0	-0.0	-0.0	17.9
19.050	7.0	-4.4	0.0	-4.4	-7.0	0.0	-0.0	-0.0	15.7
21.055	7.0	-4.4	0.0	-4.4	-7.0	0.0	-0.0	-0.0	16.0
23.061	6.6	-4.1	0.0	-4.1	-6.6	0.0	-0.0	-0.0	16.0
24.834	3.6	-2.3	0.0	-2.3	-3.6	0.0	-0.0	-0.0	9.1
25.066	1.1	-0.7	0.0	-0.7	-1.1	0.0	-0.0	-0.0	2.9
25.334	1.8	-1.1	0.0	-1.1	-1.8	0.0	-0.0	-0.0	4.6
25.869	1.6	-1.0	0.0	-1.0	-1.6	0.0	-0.0	-0.0	4.4
26.069	0.4	-0.3	0.0	-0.3	-0.4	0.0	-0.0	-0.0	1.2

Masa movilizada

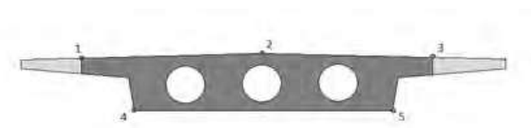
Modo	Sismo longitudinal (%)	Sismo transversal (%)	Sismo vertical (%)
1	2.7	97.3	0.0
2	97.3	2.7	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	76.7
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	21.5
7	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	1.8

Total masa movilizada sismo longitudinal	:	100.0 %
Total masa movilizada sismo transversal	:	100.0 %
Total masa movilizada sismo vertical	:	100.0 %

5.5. *Tablero. Análisis longitudinal. Cálculo tensional*

5.5.1. Resumen de la comprobación del cálculo tensional

Puntos de control de tensiones :



P8: Puntos correspondientes al perímetro definido por la distancia 'd ' (definida según la normativa) alrededor de las vainas de las armaduras activas

Se muestran las tensiones más desfavorables de los perímetros P6 de todas las armaduras activas
$\sigma_{calc\ C}$: Tensión de compresión de cálculo.
$\sigma_{adm\ C}$: Tensión de compresión admisible.
$\sigma_{calc\ T}$: Tensión de tracción de cálculo.
$\sigma_{adm\ T}$: Tensión de tracción admisible.

Se listan los valores más desfavorables de todas las secciones.

S_d: Distancia del punto al inicio del puente según la directriz

Tensiones de compresión :

Combinación	Fase	Pto.	S_d (m)	$\sigma_{calc\ C}$ (MPa)	$\sigma_{adm\ C}$ (MPa)	Verifica
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí

Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00	0.00	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.200	3.87	13.36	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.200	3.87	13.36	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.200	3.87	13.36	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	9.024	8.67	13.36	Sí
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	9.024	8.67	13.36	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.200	3.87	29.69	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.200	3.87	29.69	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.200	3.87	29.69	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	9.024	8.67	29.69	Sí
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	9.024	8.67	29.69	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.200	3.87	17.81	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.200	3.87	17.81	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.200	3.87	17.81	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	9.024	8.67	17.81	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	9.024	8.67	17.81	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.200	3.78	14.88	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.200	3.78	14.88	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.200	3.78	14.88	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	9.024	6.11	14.88	Sí
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	9.024	6.11	14.88	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.200	3.78	33.07	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.200	3.78	33.07	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.200	3.78	33.07	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	9.024	6.11	33.07	Sí
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	9.024	6.11	33.07	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.200	3.78	19.84	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.200	3.78	19.84	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.200	3.78	19.84	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	9.024	6.11	19.84	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	9.024	6.11	19.84	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.200	3.71	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.200	3.71	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.200	3.71	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	9.024	5.79	15.75	Sí
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	9.024	5.79	15.75	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	13.034	5.21	35.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	13.034	5.21	35.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	13.034	5.21	35.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	9.024	5.93	35.00	Sí
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	9.024	5.93	35.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	1	13.034	5.93	21.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	2	13.034	5.93	21.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	3	13.034	5.93	21.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	4	9.024	6.10	21.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	5	9.024	6.08	21.00	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	1	13.034	3.48	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	2	13.034	3.48	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	3	13.034	3.48	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	4	5.013	3.30	15.75	Sí
Cuasi permanente	Tiempo infinito	5	5.013	3.30	15.75	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	1	13.034	5.53	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	2	13.034	5.53	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	3	13.034	5.53	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	4	5.013	3.45	35.00	Sí
Frecuente	Tiempo infinito	5	5.013	3.45	35.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	1	13.034	6.25	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	2	13.034	6.25	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	3	13.034	6.25	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	4	7.018	3.57	21.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	5	7.018	3.56	21.00	Sí

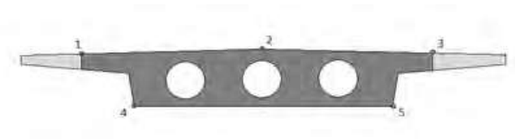
Tensiones de tracción :

Combinación	Fase	Pto.	S_d (m)	$\sigma_{calc\ T}$ (MPa)	$\sigma_{adm\ T}$ (MPa)	Verifica
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	1	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	2	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	3	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	4	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	5	0.000	0.00		
Característica	Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado	2	0.000	-0.02		

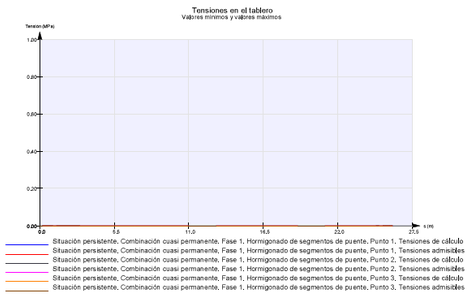
	del tablero					
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	1	0.000	-0.02		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	2	0.000	-0.02		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	3	0.000	-0.02		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	4	0.000	-0.02		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	5	0.000	-0.02		
Característica	Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	1	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	2	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	3	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	4	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	5	0.000	-0.02		
Característica	Fase 3. Disposición de la superestructura	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-0.02		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	-0.04		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	-0.04		
Cuasi permanente	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	0.00		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-0.02		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	-0.04		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	-0.04		
Frecuente	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	0.00	0.00	Sí
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	1	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	2	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	3	0.000	-0.02		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	4	0.000	-0.04		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	5	0.000	-0.04		
Característica	Fase 4. Apertura al tráfico	8	0.000	0.00		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	1	0.000	-0.13		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	2	0.000	-0.13		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	3	0.000	-0.13		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	4	0.000	-0.21		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	5	0.000	-0.21		
Cuasi permanente	Tiempo infinito	8	0.000	0.00		
Frecuente	Tiempo infinito	1	0.000	0.00		
Frecuente	Tiempo infinito	2	0.000	0.00		
Frecuente	Tiempo infinito	3	0.000	0.00		
Frecuente	Tiempo infinito	4	0.000	0.00		
Frecuente	Tiempo infinito	5	0.000	0.00		
Frecuente	Tiempo infinito	8	11.029	0.00	0.00	Sí
Característica	Tiempo infinito	1	0.000	-0.13		
Característica	Tiempo infinito	2	0.000	-0.13		
Característica	Tiempo infinito	3	0.000	-0.13		
Característica	Tiempo infinito	4	0.000	-0.21		
Característica	Tiempo infinito	5	0.000	-0.21		
Característica	Tiempo infinito	8	9.024	-0.10		

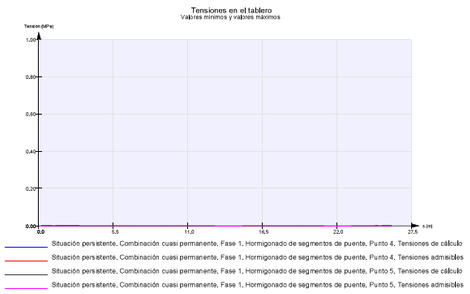
5.5.2. Tensiones E.L. Servicio (incluye acciones variables)

Puntos de control de tensiones :

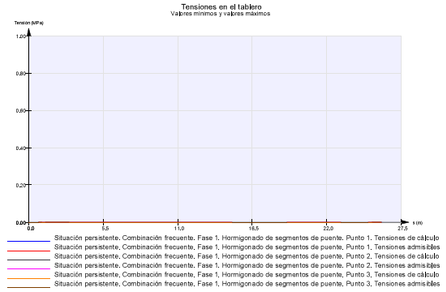


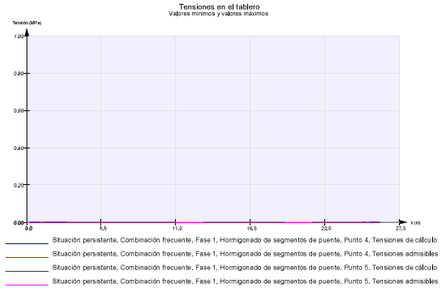
5.5.2.1. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*



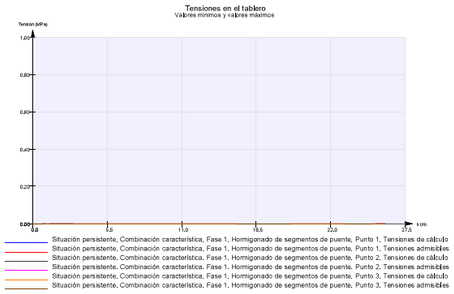


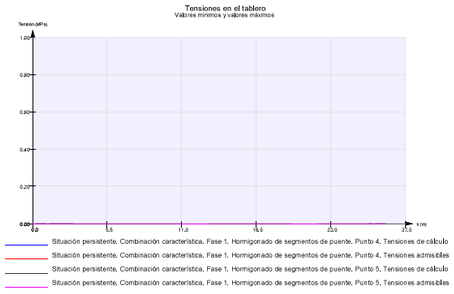
5.5.2.2. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*



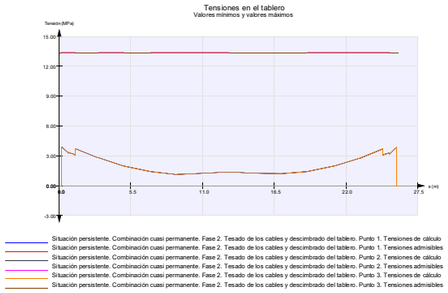


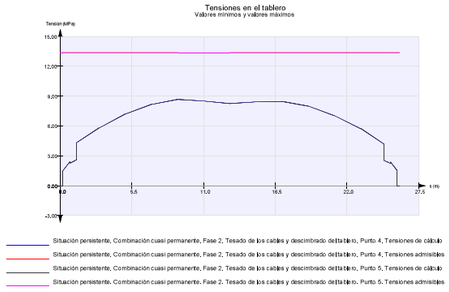
5.5.2.3. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente*



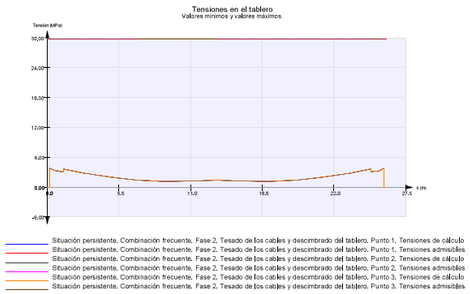


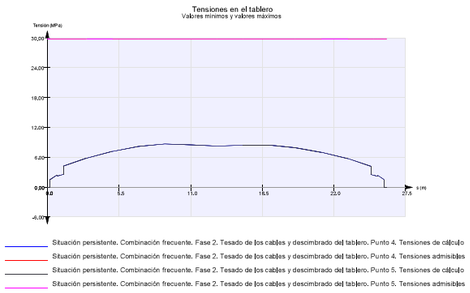
5.5.2.4. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*



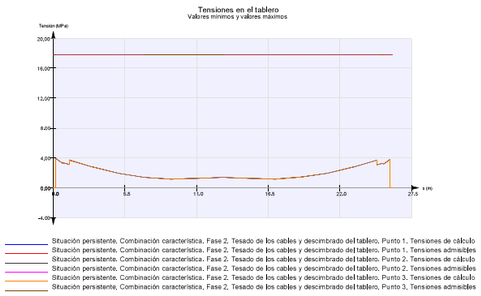


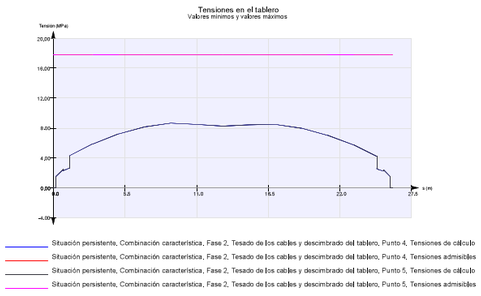
5.5.2.5. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*



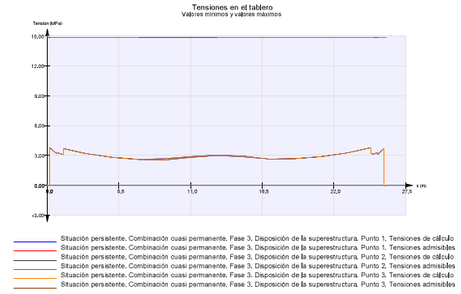


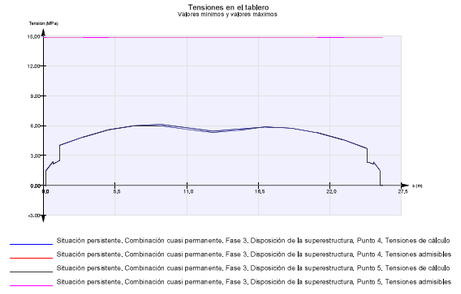
5.5.2.6. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero*



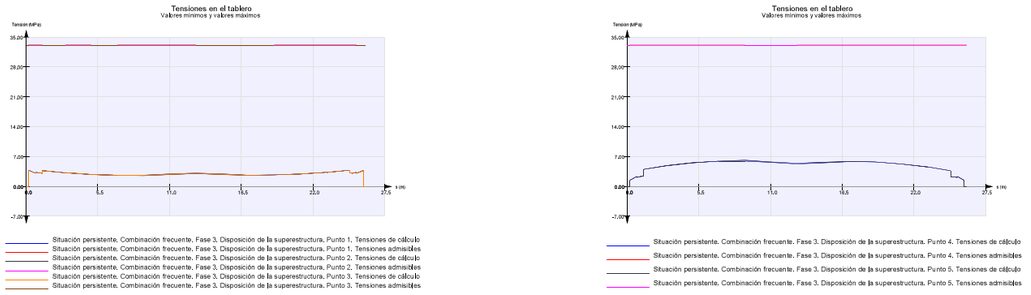


5.5.2.7. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 3. Disposición de la superestructura*

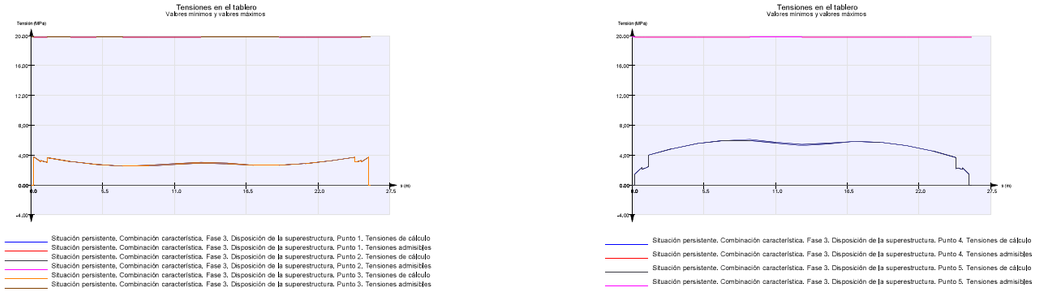




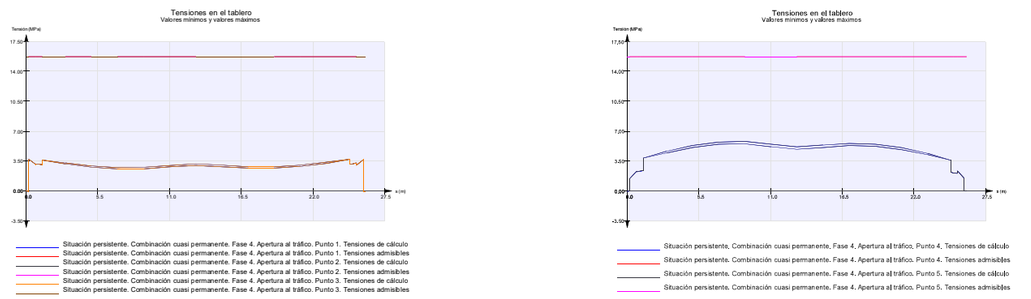
5.5.2.8. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 3. Disposición de la superestructura*



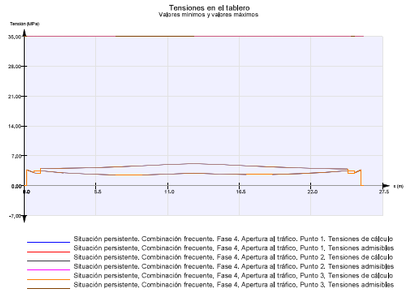
5.5.2.9. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 3. Disposición de la superestructura*

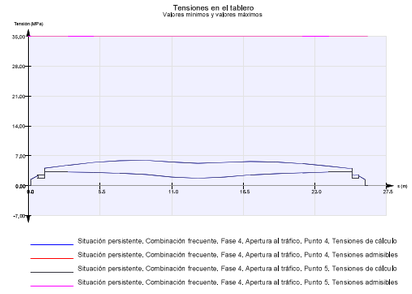


5.5.2.10. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Fase 4. Apertura al tráfico*

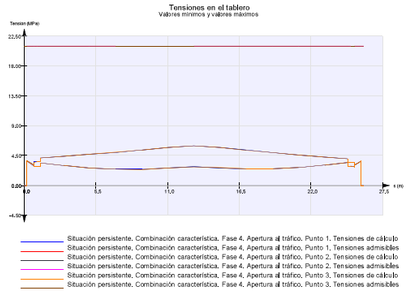


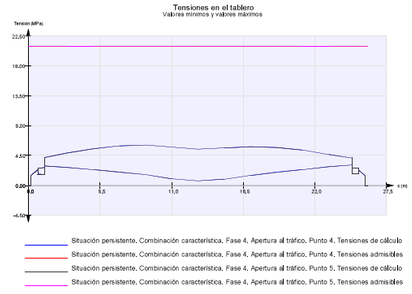
5.5.2.11. *Situación persistente. Combinación frecuente. Fase 4. Apertura al tráfico*



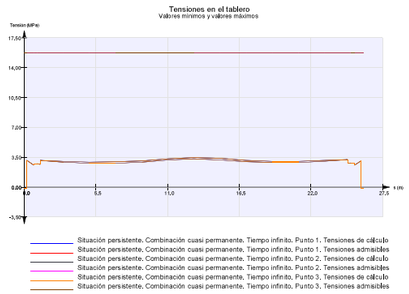


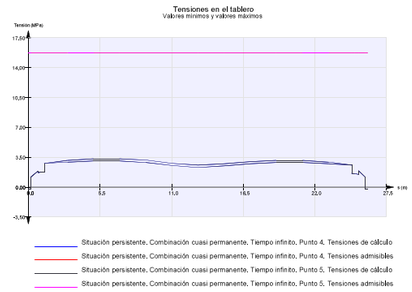
5.5.2.12. *Situación persistente. Combinación característica. Fase 4. Apertura al tráfico*



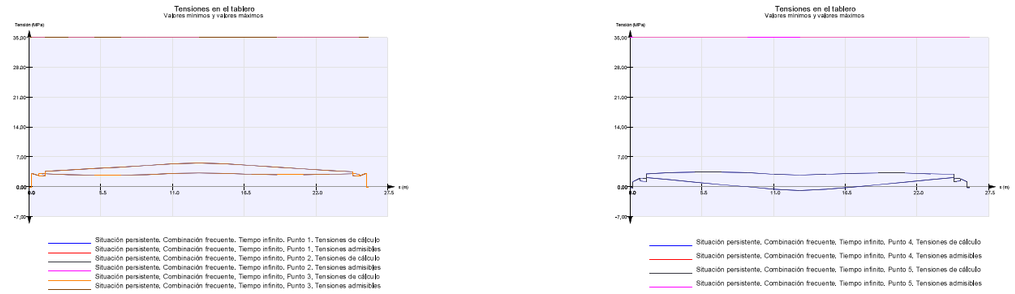


5.5.2.13. *Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Tiempo infinito*

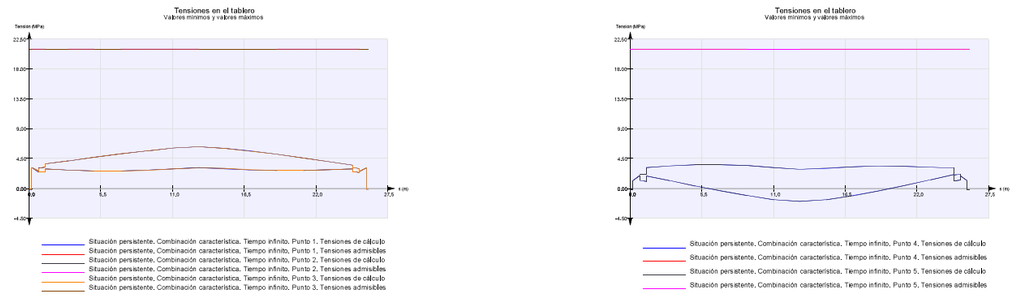




5.5.2.14. *Situación persistente. Combinación frecuente. Tiempo infinito*



5.5.2.15. *Situación persistente. Combinación característica. Tiempo infinito*



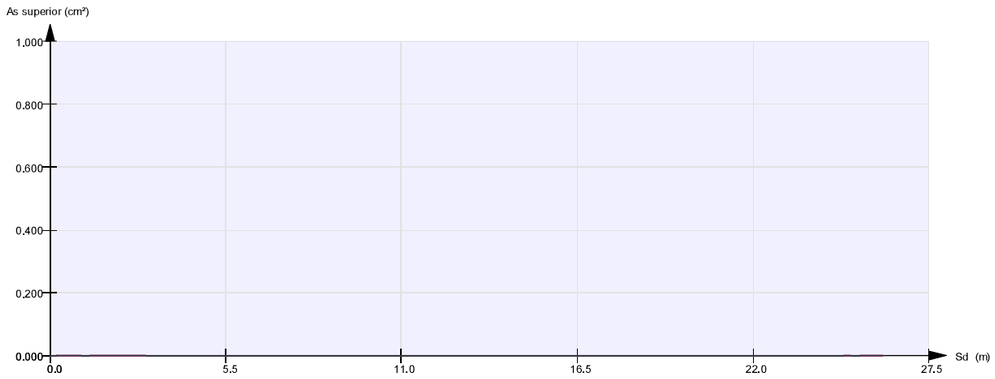
5.6. *Tablero. Análisis longitudinal. EL Flexión*

5.6.1. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Armaduras de cálculo

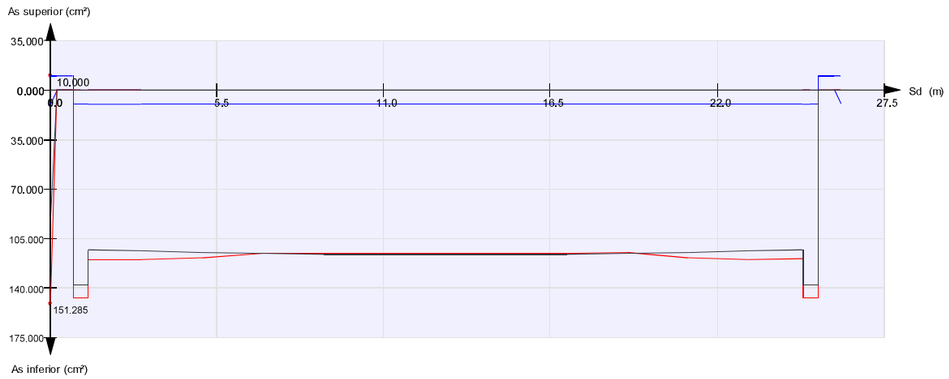
Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Armaduras geométricas mínimas

Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Armaduras mecánicas mínimas

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras de cálculo

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras geométricas mínimas

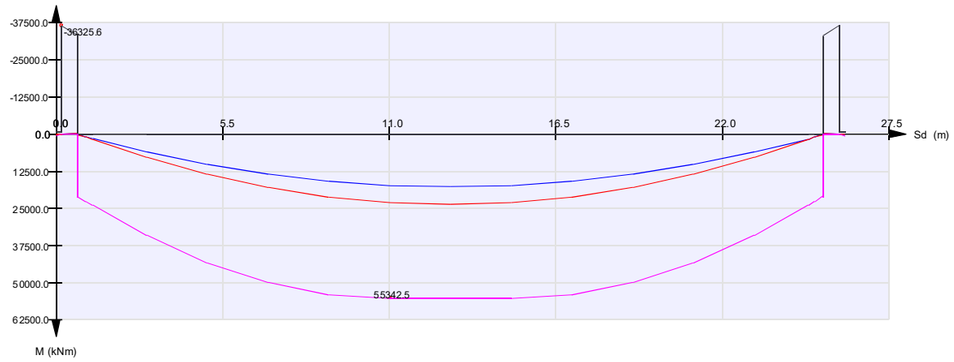
Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.2. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento de cálculo. Flexión positiva

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento último. Flexión negativa

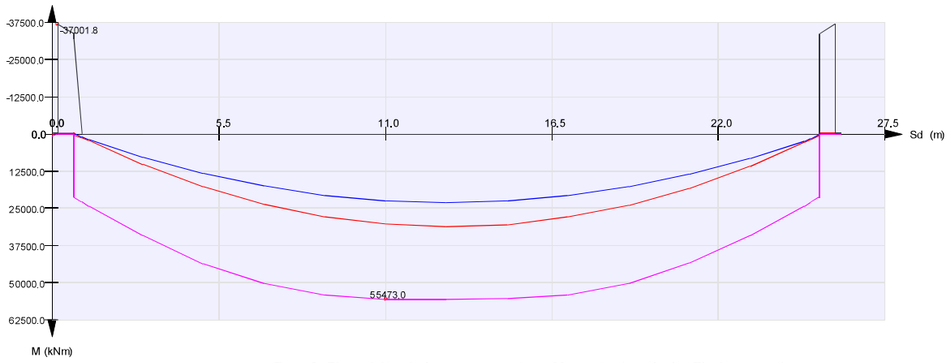
Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Momento último. Flexión positiva

5.6.3. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión positiva

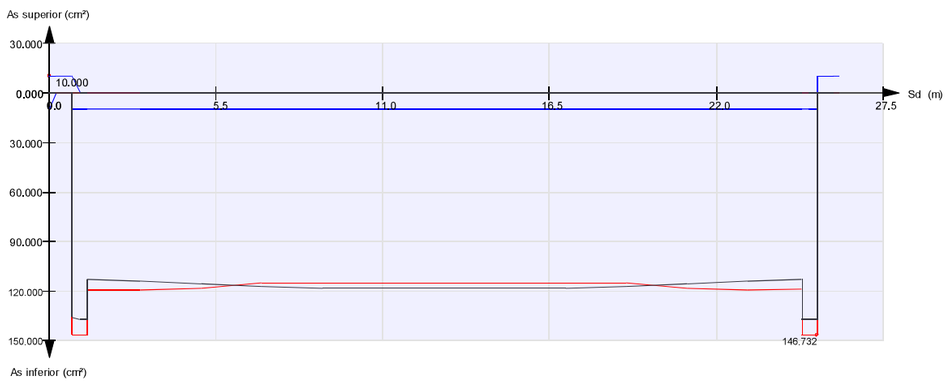
Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras de cálculo

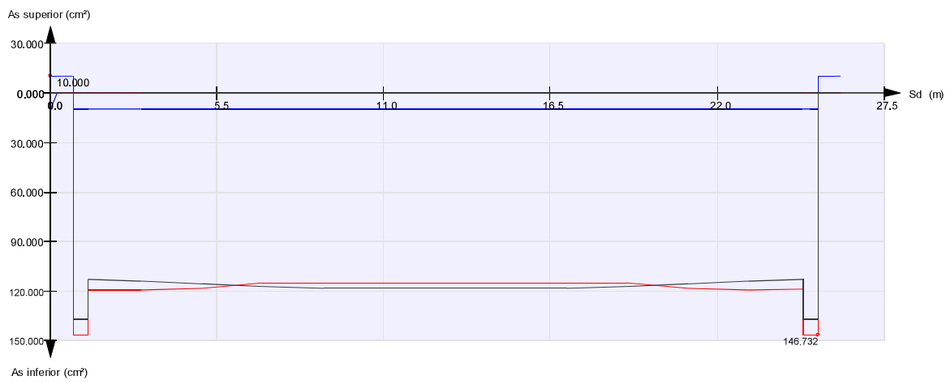
Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras geométricas mínimas

Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras mecánicas mínimas

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras de cálculo

Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras geométricas mínimas

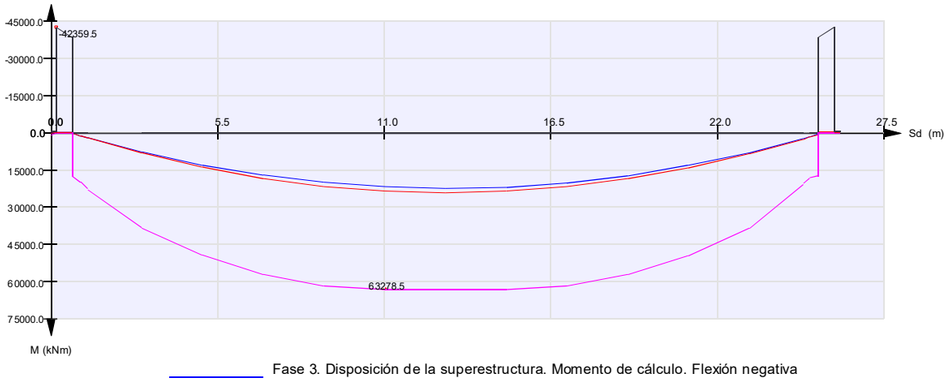
Fase 3. Disposición de la superestructura. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.4. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento de cálculo. Flexión positiva

Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión negativa

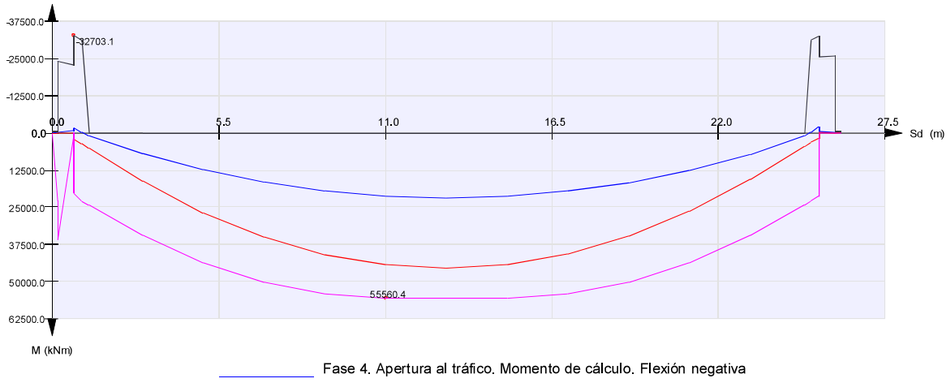
Fase 3. Disposición de la superestructura. Momento último. Flexión positiva

5.6.5. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión positiva

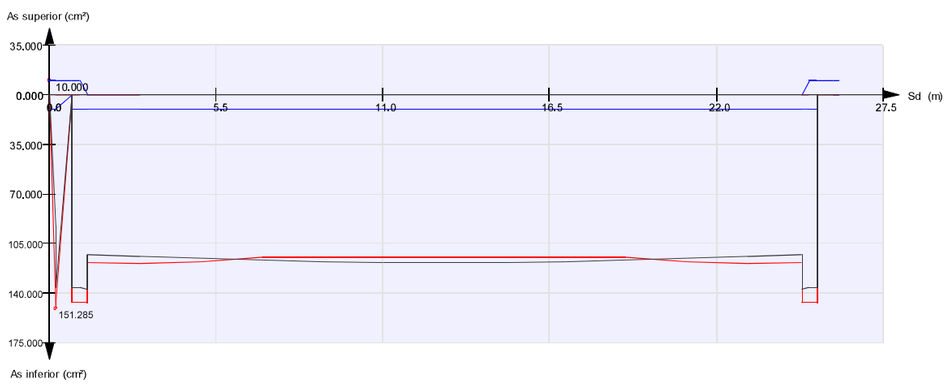
Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras de cálculo

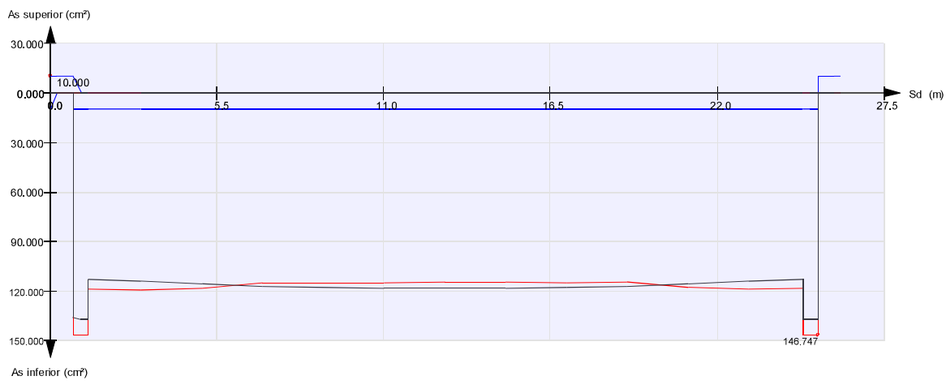
Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras geométricas mínimas

Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras mecánicas mínimas

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras de cálculo

Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras geométricas mínimas

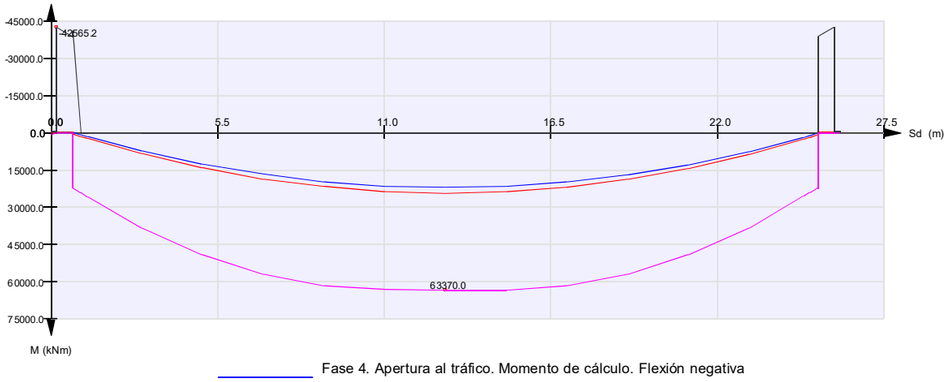
Fase 4. Apertura al tráfico. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.6. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión negativa

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento de cálculo. Flexión positiva

Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión negativa

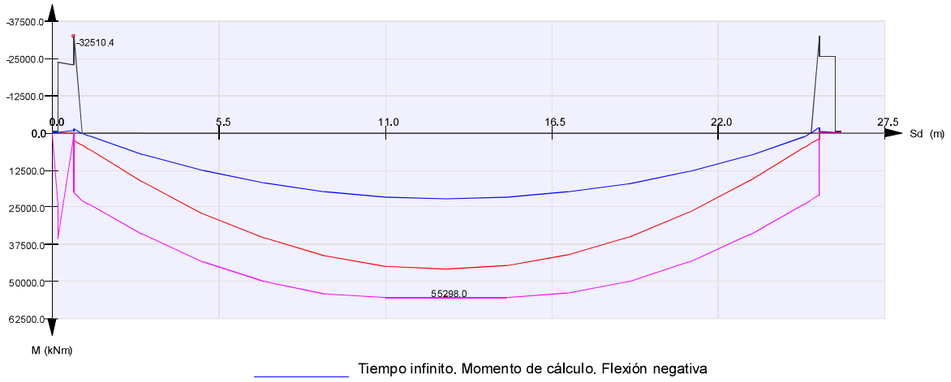
Fase 4. Apertura al tráfico. Momento último. Flexión positiva

5.6.7. Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión positiva

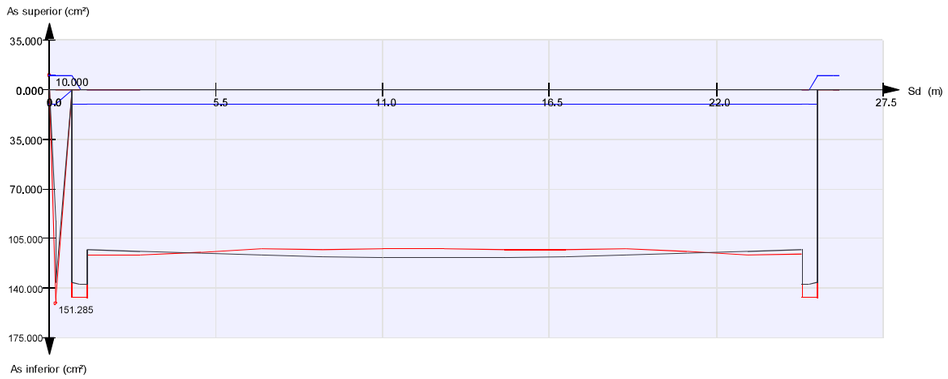
Tiempo infinito. Momento último. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento último. Flexión positiva

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Tiempo infinito. Armaduras de cálculo

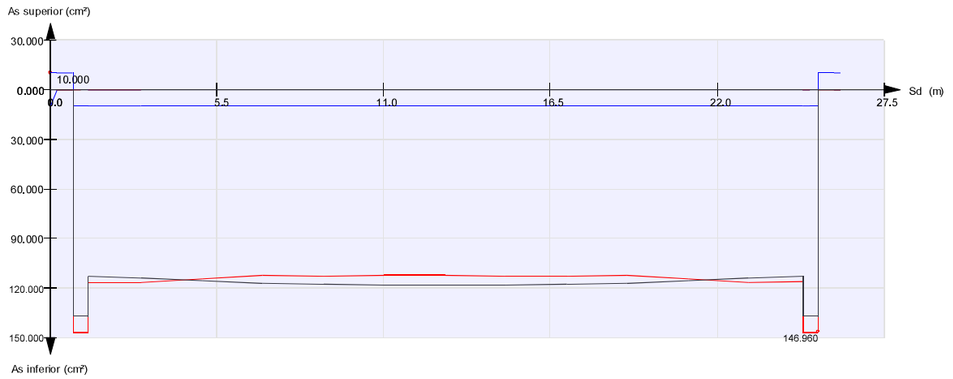
Tiempo infinito. Armaduras geométricas mínimas

Tiempo infinito. Armaduras mecánicas mínimas

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Armaduras de cálculo. Armaduras geométricas mínimas. Armaduras mecánicas mínimas



Tiempo infinito. Armaduras de cálculo

Tiempo infinito. Armaduras geométricas mínimas

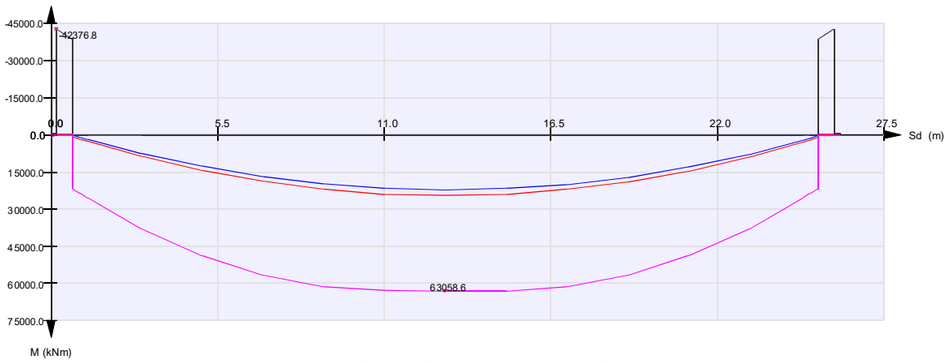
Tiempo infinito. Armaduras mecánicas mínimas

5.6.8. Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Estado límite de rotura por flexión

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Momento de cálculo y momento último



Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento de cálculo. Flexión positiva

Tiempo infinito. Momento último. Flexión negativa

Tiempo infinito. Momento último. Flexión positiva

5.6.9. Factores de seguridad

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Factor de seguridad



Factor de seguridad = 1

Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente. Flexión negativa

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Flexión negativa

Fase 3. Disposición de la superestructura. Flexión negativa

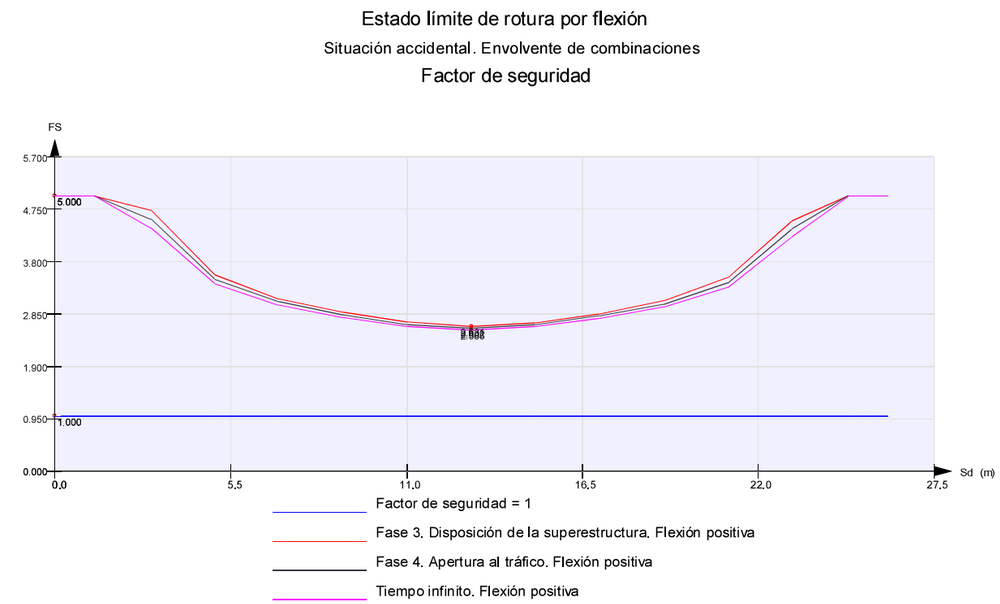
Fase 4. Apertura al tráfico. Flexión negativa

Tiempo infinito. Flexión negativa

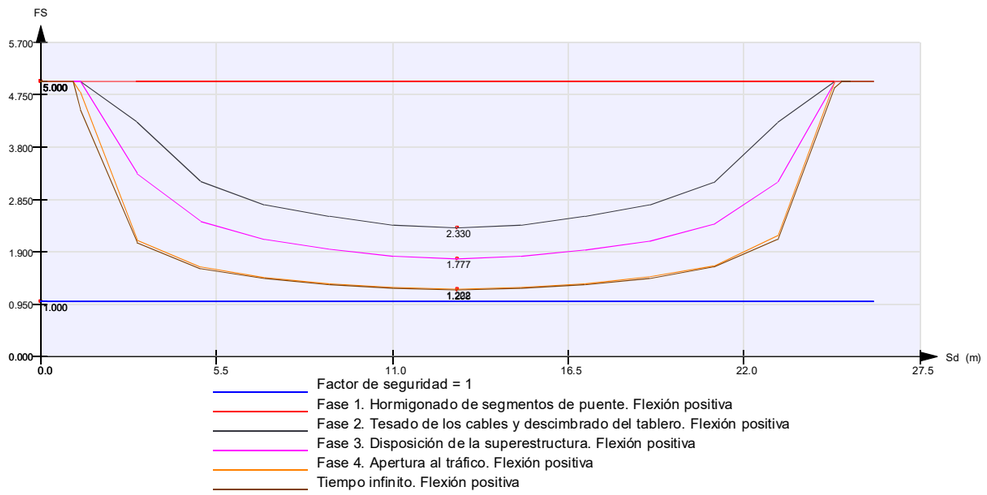
Situación accidental. Envolvente de combinaciones



Situación accidental. Envolvente de combinaciones

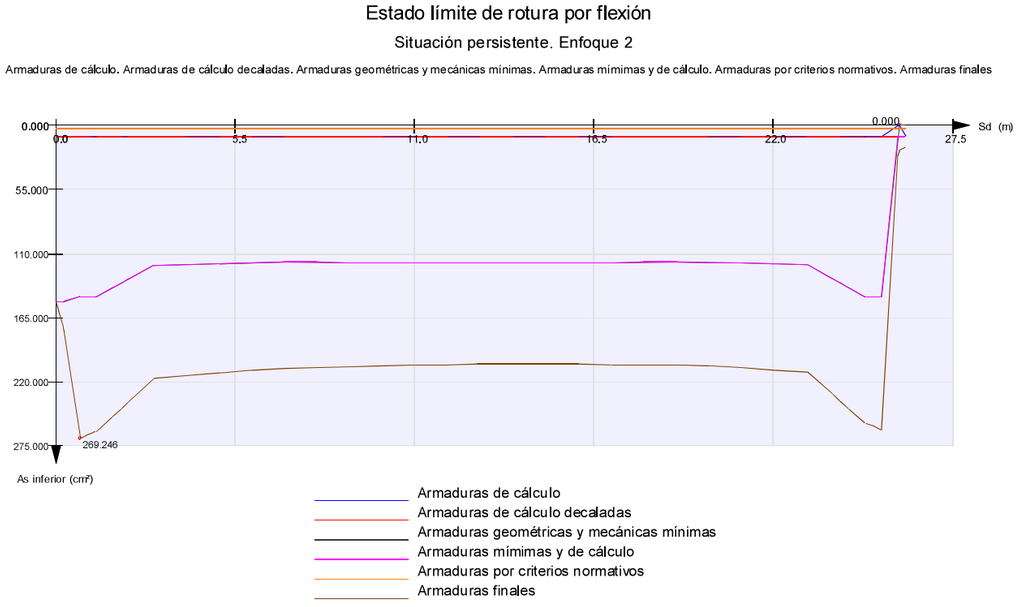


Situación persistente. Envolvente de combinaciones

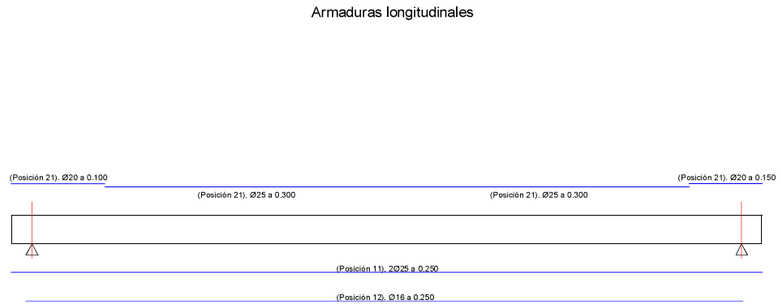


5.6.10. Resultados finales





5.7. *Tablero. Análisis longitudinal. EL Fisuración*



Armadura inferior

Tramo	Sd_1 (m)	Sd_2 (m)	Armadura
1	0.000	0.522	2Ø25 a 0.250 (Posición 11)
2	0.522	25.399	2Ø25 a 0.250 (Posición 11) + Ø16 a 0.250 (Posición 12)
3	25.399	26.069	2Ø25 a 0.250 (Posición 11)

Armadura superior

Tramo	Sd_1 (m)	Sd_2 (m)	Armadura
1	0.000	3.270	Ø20 a 0.100 (Posición 21)
2	3.270	13.034	Ø25 a 0.300 (Posición 21)
3	13.034	23.530	Ø25 a 0.300 (Posición 21)
4	23.530	26.069	Ø20 a 0.150 (Posición 21)

5.7.1. **Armadura inferior**

5.7.1.1. *Tramos 1 y 3 : 2Ø25 a 0.250. (Posición 11)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-0.3 kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	9.8 kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	0.0 kNm

La sección no fisura.

Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s : 38.7 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.1.2. *Tramo 2 : 2Ø25 a 0.250. (Posición 11) + Ø16 a 0.250. (Posición 12)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-56.9 kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	31470.8 kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	-0.0 kNm

La sección no fisura.

Incremento de la tensión en la armadura postesa respecto neutralización, σ_s : 0.1 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2. **Armadura superior**

5.7.2.1. *Tramo 2 : Ø25 a 0.300. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x,\,d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y,\,d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x,\,fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y,\,fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000 m
y	:	0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0 mm
Separación entre barras, s	:	0 mm

Diámetro de la barra, ϕ	:	0 mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0 mm
Coeficiente k_t	:	0.400
Coeficiente k_2	:	0.000
Coeficiente k_3	:	3.400
Coeficiente k_4	:	0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct, eff}$	:	0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p, eff}$	:	0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0 mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.2. *Tramo 1 : Ø20 a 0.100. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	-0.2 kN
Flector, $M_{x, d}$	:	-152.5 kNm
Flector, $M_{y, d}$	:	0.0 kNm

La sección no fisura.

Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	49.4 MPa

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.3. *Tramo 3 : Ø25 a 0.300. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x, d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y, d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x, fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y, fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000 m
y	:	0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0 mm
Separación entre barras, s	:	0 mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0 mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0 mm
Coeficiente k_t	:	0.400
Coeficiente k_2	:	0.000
Coeficiente k_3	:	3.400
Coeficiente k_4	:	0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct, eff}$	:	0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p, eff}$	:	0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0 mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.7.2.4. *Tramo 4 : Ø20 a 0.150. (Posición 21)*

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	0.0 kN
Flector, $M_{x, d}$	:	0.0 kNm
Flector, $M_{y, d}$	:	0.0 kNm

Esfuerzos proporcionales a los de cálculo que provocan la fisuración del hormigón :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	0.0 kN
Flector de fisuración, $M_{x, fis}$	:	0.0 kNm
Flector de fisuración, $M_{y, fis}$	:	0.0 kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	0.0 MPa

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :
Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

x	:	0.000 m
y	:	0.000 m

Abertura de fisura :

Recubrimiento geométrico, c	:	0 mm
Separación entre barras, s	:	0 mm
Diámetro de la barra, ϕ	:	0 mm
Área efectiva, A_{cef}	:	0.0 cm^2
Diámetro equivalente, ϕ_{eq}	:	0 mm
Coeficiente k_t	:	0.400
Coeficiente k_2	:	0.000
Coeficiente k_3	:	3.400
Coeficiente k_4	:	0.425

Resistencia a tracción, $f_{ct, eff}$	:	0.0 MPa
Cuantía $\rho_{p, eff}$	:	0.000
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	0.0 MPa
Separación máxima de fisuras, S_{rmax}	:	0 mm
Deformación ε_{sm} - ε_{cm}	:	0.00000

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

5.8. *Tablero. Análisis longitudinal. EL Cortante - Torsión*

5.8.1. Cortante - Torsión

Esfuerzos mayorados y esfuerzos resistentes:

b_w	:	Ancho efectivo a cortante
d	:	Canto útil
z	:	Brazo mecánico
V_{Ed}	:	Cortante de cálculo (incluye isostáticos de postesado)
V_{ccd}	:	Cortante resistido por el efecto de canto variable
T_{Ed}	:	Torsor de cálculo
σ_{cp}	:	Tensión media de compresión
$V_{Rd\ max}$	:	Cortante máximo resistido por el hormigón
$T_{Rd\ max}$	:	Torsor máximo resistido por el hormigón
$V_{Ed\ ef}$	:	Cortante efectivo de cálculo (V_{Ed} - V_{ccd})
Verificación	:	T_{Ed} / $T_{Rd\ max}$ + $V_{Ed\ ef}$ / $V_{Rd\ max}$

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)

No hay valores

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple

No hay valores

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.259	1.385	1.247	0.0	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	6.259	1.385	1.247	85.9	0.0	0.0	-0.00
3	0.200	5.915	1.385	1.247	4705.3	0.0	0.4	2.88
4	0.734	5.853	1.385	1.247	4937.9	0.0	0.3	2.88
5	0.734	5.851	1.385	1.247	1729.5	0.0	1356.6	2.88
6	1.003	5.818	1.385	1.247	1816.4	0.0	1356.6	2.88
8	1.234	5.790	1.385	1.247	1914.0	0.0	1360.7	2.88
9	1.234	1.728	1.385	1.247	1913.9	0.0	1360.7	3.91
10	3.008	1.563	1.385	1.247	1708.6	0.0	1360.5	3.94
12	5.013	2.027	1.385	1.247	1173.4	0.0	1360.5	3.98
14	7.018	2.649	1.385	1.247	644.6	0.0	1360.4	4.02
16	9.024	2.649	1.385	1.247	-233.2	0.0	1360.4	4.06
18	11.029	2.649	1.385	1.247	-594.4	0.0	1360.3	4.06
20	13.034	2.649	1.385	1.247	-0.7	0.0	1360.3	4.05
22	15.040	2.649	1.385	1.247	593.7	0.0	1360.3	4.04
24	17.045	2.649	1.385	1.247	246.9	0.0	1360.3	4.01
26	19.050	2.649	1.385	1.247	-618.5	0.0	1360.3	3.97
28	21.055	2.036	1.385	1.247	-1137.7	0.0	1360.4	3.93
30	23.061	1.562	1.385	1.247	-1633.3	0.0	1360.3	3.89
32	24.834	1.728	1.385	1.247	-1859.9	0.0	1360.3	3.86
33	24.834	5.790	1.385	1.247	-1859.9	0.0	1360.3	2.84
34	25.066	5.815	1.385	1.247	-1784.8	0.0	1360.3	2.84
36	25.334	5.851	1.385	1.247	-1675.2	0.0	1356.2	2.84
37	25.334	5.853	1.385	1.247	-4883.7	0.0	0.0	2.84
38	25.869	5.915	1.385	1.247	-4651.1	0.0	-0.1	2.84
39	25.869	6.259	1.385	1.247	-85.9	0.0	0.1	-0.00
40	26.069	6.259	1.385	1.247	-0.0	0.0	0.1	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	44187.7	28232.2	0.0	0.000	Sí
2	0.200	44187.7	28232.2	85.9	0.002	Sí
3	0.200	38265.8	25867.3	4705.3	0.123	Sí
4	0.734	37866.8	25869.5	4937.9	0.130	Sí
5	0.734	37848.1	25868.0	1729.5	0.098	Sí
6	1.003	37641.3	25869.1	1816.4	0.101	Sí
8	1.234	37462.1	25870.1	1914.0	0.104	Sí
9	1.234	11687.3	17586.7	1913.9	0.241	Sí
10	3.008	10584.8	17611.1	1708.6	0.239	Sí
12	5.013	13754.9	17643.0	1173.4	0.162	Sí
14	7.018	18001.9	17673.1	644.6	0.113	Sí
16	9.024	18030.6	17701.3	233.2	0.082	Sí
18	11.029	18028.7	17699.4	594.4	0.101	Sí
20	13.034	18021.7	17692.6	0.7	0.077	Sí
22	15.040	18013.7	17684.7	593.7	0.101	Sí
24	17.045	17989.4	17660.8	246.9	0.081	Sí
26	19.050	17962.4	17634.4	618.5	0.112	Sí
28	21.055	13787.3	17605.6	1137.7	0.160	Sí
30	23.061	10555.9	17574.6	1633.3	0.232	Sí
32	24.834	11662.6	17552.7	1859.9	0.237	Sí
33	24.834	37405.1	25831.5	1859.9	0.102	Sí
34	25.066	37561.8	25830.6	1784.8	0.100	Sí
36	25.334	37791.7	25829.5	1675.2	0.097	Sí
37	25.334	37810.4	25831.0	4883.7	0.129	Sí
38	25.869	38208.9	25828.9	4651.1	0.122	Sí
39	25.869	44187.7	28232.2	85.9	0.002	Sí
40	26.069	44187.7	28232.2	0.0	0.000	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.185	1.385	1.247	0.0	0.0	0.0	0.00
2	0.200	6.259	1.385	1.247	143.9	0.0	-271.7	-0.00
3	0.200	6.185	1.385	1.247	4704.8	0.0	-271.4	2.83
4	0.734	6.185	1.385	1.247	4963.3	0.0	-416.3	2.83
5	0.734	6.185	1.385	1.247	845.5	0.0	965.4	2.83
6	1.003	6.185	1.385	1.247	945.6	0.0	929.0	2.83
8	1.234	6.185	1.385	1.247	1047.5	0.0	909.3	2.83
9	1.234	2.649	1.385	1.247	1029.0	0.0	909.3	3.82
10	3.008	2.645	1.385	1.247	941.5	0.0	963.2	3.85
12	5.013	2.645	1.385	1.247	555.8	0.0	1070.0	3.89
14	7.018	2.645	1.385	1.247	-496.0	0.0	1184.0	3.93
16	9.024	2.645	1.385	1.247	-669.7	0.0	1303.4	3.96
18	11.029	2.645	1.385	1.247	-815.1	0.0	1423.0	3.96
20	13.034	2.645	1.385	1.247	-26.2	0.0	1542.5	3.96
22	15.040	2.645	1.385	1.247	768.7	0.0	1662.0	3.95
24	17.045	2.645	1.385	1.247	636.6	0.0	1781.5	3.91
26	19.050	2.645	1.385	1.247	473.8	0.0	1901.0	3.88
28	21.055	2.645	1.385	1.247	-561.4	0.0	2020.5	3.84
30	23.061	2.645	1.385	1.247	-907.7	0.0	2140.0	3.81
32	24.834	2.645	1.385	1.247	-1017.3	0.0	2337.7	3.78
33	24.834	6.185	1.385	1.247	-1035.4	0.0	2337.7	2.80
34	25.066	6.185	1.385	1.247	-959.1	0.0	2336.0	2.80
36	25.334	6.185	1.385	1.247	-803.3	0.0	2558.7	2.80
37	25.334	6.185	1.385	1.247	-4919.6	0.0	-420.4	2.80
38	25.869	6.185	1.385	1.247	-4685.7	0.0	-420.5	2.80
39	25.869	6.259	1.385	1.247	-176.8	0.0	-420.4	-0.00
40	26.069	6.259	1.385	1.247	-90.9	0.0	-420.4	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	38323.1	24776.2	0.0	0.000	Sí
2	0.200	38778.5	24776.2	143.9	0.012	Sí
3	0.200	43238.9	27954.3	4704.8	0.119	Sí
4	0.734	43243.6	27957.4	4963.3	0.130	Sí
5	0.734	43240.0	27955.0	845.5	0.053	Sí
6	1.003	43242.0	27956.3	945.6	0.054	Sí
8	1.234	43243.5	27957.3	1047.5	0.056	Sí
9	1.234	19256.7	18905.1	1029.0	0.100	Sí
10	3.008	19251.5	18926.7	941.5	0.099	Sí
12	5.013	19279.4	18954.5	555.8	0.085	Sí
14	7.018	19306.9	18981.5	496.0	0.072	Sí
16	9.024	19333.9	19008.1	669.7	0.080	Sí
18	11.029	19335.1	19009.4	815.1	0.105	Sí
20	13.034	19330.9	19005.1	26.2	0.082	Sí
22	15.040	19322.2	18996.5	768.7	0.116	Sí
24	17.045	19298.0	18972.5	636.6	0.104	Sí
26	19.050	19272.1	18947.3	473.8	0.110	Sí
28	21.055	19245.6	18921.2	561.4	0.136	Sí
30	23.061	19217.5	18893.6	907.7	0.160	Sí
32	24.834	19196.6	18873.4	1017.3	0.176	Sí
33	24.834	43187.6	27921.2	1035.4	0.107	Sí
34	25.066	43186.0	27920.1	959.1	0.105	Sí
36	25.334	43184.1	27918.9	803.3	0.107	Sí
37	25.334	43187.6	27921.1	4919.6	0.129	Sí
38	25.869	43182.9	27918.1	4685.7	0.124	Sí
39	25.869	48473.1	30970.2	176.8	0.017	Sí
40	26.069	48473.1	30970.2	90.9	0.015	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.185	1.385	1.247	0.0	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	6.259	1.385	1.247	112.2	0.0	-201.3	-0.00
3	0.200	6.185	1.385	1.247	4673.0	0.0	-200.9	2.83
4	0.734	6.185	1.385	1.247	4870.3	0.0	-308.3	2.83
5	0.734	6.185	1.385	1.247	957.5	0.0	818.9	2.83
6	1.003	6.185	1.385	1.247	1054.7	0.0	782.5	2.83
8	1.234	6.185	1.385	1.247	1141.6	0.0	761.4	2.83
9	1.234	2.649	1.385	1.247	1123.1	0.0	761.4	3.82
10	3.008	2.649	1.385	1.247	1035.6	0.0	815.3	3.85
12	5.013	2.649	1.385	1.247	639.9	0.0	922.1	3.89

14	7.018	2.649	1.385	1.247	247.6	0.0	1036.1	3.92
16	9.024	2.649	1.385	1.247	-288.6	0.0	1155.6	3.96
18	11.029	2.649	1.385	1.247	-629.6	0.0	1275.1	3.96
20	13.034	2.649	1.385	1.247	-32.4	0.0	1394.6	3.96
22	15.040	2.649	1.385	1.247	573.8	0.0	1514.1	3.95
24	17.045	2.649	1.385	1.247	249.3	0.0	1633.6	3.91
26	19.050	2.649	1.385	1.247	-246.1	0.0	1753.1	3.88
28	21.055	2.649	1.385	1.247	-629.4	0.0	1872.6	3.84
30	23.061	2.649	1.385	1.247	-991.7	0.0	1992.1	3.80
32	24.834	2.649	1.385	1.247	-1120.4	0.0	2165.9	3.77
33	24.834	6.185	1.385	1.247	-1138.5	0.0	2166.0	2.80
34	25.066	6.185	1.385	1.247	-1062.2	0.0	2164.6	2.79
36	25.334	6.185	1.385	1.247	-919.8	0.0	2329.6	2.79
37	25.334	6.185	1.385	1.247	-4819.8	0.0	-311.4	2.80
38	25.869	6.185	1.385	1.247	-4641.0	0.0	-311.5	2.80
39	25.869	6.259	1.385	1.247	-132.2	0.0	-311.4	-0.00
40	26.069	6.259	1.385	1.247	-68.6	0.0	-311.4	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	47904.0	30970.3	0.0	0.000	Sí
2	0.200	48473.1	30970.2	112.2	0.009	Sí
3	0.200	52819.3	34148.1	4673.0	0.094	Sí
4	0.734	52823.7	34150.9	4870.3	0.101	Sí
5	0.734	52814.3	34144.9	957.5	0.041	Sí
6	1.003	52816.5	34146.3	1054.7	0.042	Sí
8	1.234	52818.7	34147.8	1141.6	0.043	Sí
9	1.234	23356.6	22930.0	1123.1	0.080	Sí
10	3.008	23378.7	22951.7	1035.6	0.079	Sí
12	5.013	23407.6	22980.1	639.9	0.067	Sí
14	7.018	23435.8	23007.8	247.6	0.056	Sí
16	9.024	23463.5	23035.0	288.6	0.057	Sí
18	11.029	23465.4	23036.9	629.6	0.079	Sí
20	13.034	23461.7	23033.2	32.4	0.061	Sí
22	15.040	23453.0	23024.7	573.8	0.089	Sí
24	17.045	23427.8	23000.0	249.3	0.078	Sí
26	19.050	23401.5	22974.1	246.1	0.087	Sí
28	21.055	23374.3	22947.4	629.4	0.109	Sí
30	23.061	23345.6	22919.3	991.7	0.129	Sí
32	24.834	23324.0	22898.1	1120.4	0.143	Sí
33	24.834	52762.3	34111.3	1138.5	0.085	Sí
34	25.066	52760.7	34110.2	1062.2	0.084	Sí
36	25.334	52758.4	34108.7	919.8	0.086	Sí
37	25.334	52768.1	34115.0	4819.8	0.100	Sí
38	25.869	52763.6	34112.1	4641.0	0.097	Sí
39	25.869	48473.2	30970.3	132.2	0.013	Sí
40	26.069	48473.2	30970.3	68.6	0.011	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.185	1.385	1.247	0.0	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	6.259	1.385	1.247	419.8	0.0	-1328.0	-0.01
3	0.200	6.185	1.385	1.247	4949.6	0.0	-1327.7	2.80
4	0.734	6.185	1.385	1.247	5602.3	0.0	-2150.0	2.79
5	0.734	6.185	1.385	1.247	-3061.7	0.0	6496.5	2.77
6	1.003	6.185	1.385	1.247	-2909.9	0.0	6261.6	2.77
8	1.234	6.185	1.385	1.247	-2728.2	0.0	6115.5	2.77
9	1.234	2.645	1.385	1.247	-2759.5	0.0	6115.4	3.74
10	3.008	2.645	1.385	1.247	-2365.3	0.0	5813.3	3.76
12	5.013	2.645	1.385	1.247	-2235.1	0.0	5594.0	3.80
14	7.018	2.645	1.385	1.247	-2112.8	0.0	5427.8	3.84
16	9.024	2.645	1.385	1.247	-2023.5	0.0	5266.7	3.87
18	11.029	2.645	1.385	1.247	-1927.2	0.0	5162.5	3.88
20	13.034	2.645	1.385	1.247	920.1	0.0	5103.3	3.87
22	15.040	2.645	1.385	1.247	1936.9	0.0	5097.0	3.86
24	17.045	2.645	1.385	1.247	2063.0	0.0	5158.6	3.83
26	19.050	2.645	1.385	1.247	2160.0	0.0	5221.9	3.79
28	21.055	2.645	1.385	1.247	2289.4	0.0	5319.2	3.76
30	23.061	2.645	1.385	1.247	2455.4	0.0	5469.1	3.72
32	24.834	2.645	1.385	1.247	2811.8	0.0	5715.8	3.69
33	24.834	6.185	1.385	1.247	2781.2	0.0	5715.8	2.74
34	25.066	6.185	1.385	1.247	2919.7	0.0	5778.2	2.74
36	25.334	6.185	1.385	1.247	3123.8	0.0	6006.5	2.74
37	25.334	6.185	1.385	1.247	-5222.3	0.0	-1080.1	2.77
38	25.869	6.185	1.385	1.247	-4794.2	0.0	-662.0	2.77
39	25.869	6.259	1.385	1.247	-315.7	0.0	-661.8	-0.00
40	26.069	6.259	1.385	1.247	-116.6	0.0	-511.6	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	40196.2	25987.2	0.0	0.000	Sí
2	0.200	40689.6	25997.2	419.8	0.049	Sí
3	0.200	45017.4	29104.1	4949.6	0.156	Sí
4	0.734	44996.5	29090.6	5602.3	0.198	Sí
5	0.734	44969.1	29072.9	3061.7	0.236	Sí
6	1.003	44971.4	29074.4	2909.9	0.224	Sí
8	1.234	44973.0	29075.4	2728.2	0.212	Sí
9	1.234	19940.4	19604.7	2759.5	0.318	Sí
10	3.008	19961.5	19625.4	2365.3	0.300	Sí
12	5.013	19988.8	19652.3	2235.1	0.294	Sí
14	7.018	20015.8	19678.8	2112.8	0.296	Sí
16	9.024	20043.0	19705.5	2023.5	0.302	Sí
18	11.029	20046.1	19708.6	1927.2	0.310	Sí
20	13.034	20043.2	19705.8	920.1	0.274	Sí
22	15.040	20033.6	19696.3	1936.9	0.318	Sí
24	17.045	20008.2	19671.3	2063.0	0.325	Sí
26	19.050	19982.4	19646.0	2160.0	0.329	Sí
28	21.055	19956.3	19620.3	2289.4	0.358	Sí
30	23.061	19929.0	19593.4	2455.4	0.370	Sí
32	24.834	19908.6	19573.4	2811.8	0.388	Sí
33	24.834	44917.2	29039.3	2781.2	0.235	Sí
34	25.066	44915.5	29038.2	2919.7	0.238	Sí
36	25.334	44914.0	29037.3	3123.8	0.229	Sí
37	25.334	44967.7	29072.0	5222.3	0.153	Sí
38	25.869	44972.1	29074.9	4794.2	0.129	Sí
39	25.869	40671.5	25985.6	315.7	0.033	Sí
40	26.069	40672.5	25986.3	116.6	0.018	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.185	1.385	1.247	0.0	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	6.259	1.385	1.247	112.2	0.0	-201.3	-0.00
3	0.200	6.185	1.385	1.247	4642.0	0.0	-200.9	2.81
4	0.734	6.185	1.385	1.247	4839.9	0.0	-308.3	2.81
5	0.734	6.185	1.385	1.247	927.1	0.0	1701.4	2.81
6	1.003	6.185	1.385	1.247	1024.4	0.0	1665.0	2.81
8	1.234	6.185	1.385	1.247	1111.3	0.0	1643.8	2.81
9	1.234	2.649	1.385	1.247	1080.1	0.0	1643.8	3.78
10	3.008	2.649	1.385	1.247	997.5	0.0	1697.7	3.81
12	5.013	2.649	1.385	1.247	610.1	0.0	1804.5	3.85
14	7.018	2.649	1.385	1.247	227.3	0.0	1918.6	3.88
16	9.024	2.649	1.385	1.247	-298.7	0.0	2038.0	3.92
18	11.029	2.649	1.385	1.247	-630.0	0.0	2157.6	3.93
20	13.034	2.649	1.385	1.247	-32.4	0.0	2277.1	3.92
22	15.040	2.649	1.385	1.247	574.1	0.0	2396.6	3.91
24	17.045	2.649	1.385	1.247	258.9	0.0	2516.1	3.87
26	19.050	2.649	1.385	1.247	-226.7	0.0	2635.6	3.84
28	21.055	2.649	1.385	1.247	-600.8	0.0	2755.1	3.80
30	23.061	2.649	1.385	1.247	-954.7	0.0	2874.6	3.77
32	24.834	2.645	1.385	1.247	-1078.2	0.0	3048.4	3.74
33	24.834	6.185	1.385	1.247	-1108.8	0.0	3048.4	2.78
34	25.066	6.185	1.385	1.247	-1032.4	0.0	3047.1	2.78
36	25.334	6.185	1.385	1.247	-889.8	0.0	3212.1	2.77
37	25.334	6.185	1.385	1.247	-4789.9	0.0	-311.4	2.78

38	25.869	6.185	1.385	1.247	-4610.5	0.0	-311.5	2.78
39	25.869	6.259	1.385	1.247	-132.1	0.0	-311.4	-0.00
40	26.069	6.259	1.385	1.247	-68.5	0.0	-311.4	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	50242.3	32482.1	0.0	0.000	Sí
2	0.200	50839.3	32482.0	112.2	0.008	Sí
3	0.200	55082.9	35611.6	4642.0	0.090	Sí
4	0.734	55088.0	35614.8	4839.9	0.097	Sí
5	0.734	55076.9	35607.7	927.1	0.063	Sí
6	1.003	55079.0	35609.0	1024.4	0.064	Sí
8	1.234	55081.3	35610.5	1111.3	0.065	Sí
9	1.234	24306.6	23862.7	1080.1	0.111	Sí
10	3.008	24327.7	23883.4	997.5	0.110	Sí
12	5.013	24355.2	23910.4	610.1	0.099	Sí
14	7.018	24382.4	23937.1	227.3	0.089	Sí
16	9.024	24409.9	23964.1	298.7	0.092	Sí
18	11.029	24413.4	23967.5	630.0	0.113	Sí
20	13.034	24410.8	23965.0	32.4	0.095	Sí
22	15.040	24401.7	23956.0	574.1	0.122	Sí
24	17.045	24375.9	23930.7	258.9	0.112	Sí
26	19.050	24349.8	23905.1	226.7	0.119	Sí
28	21.055	24323.3	23879.1	600.8	0.140	Sí
30	23.061	24295.7	23852.0	954.7	0.160	Sí
32	24.834	24239.7	23831.6	1078.2	0.172	Sí
33	24.834	55025.9	35574.7	1108.8	0.106	Sí
34	25.066	55024.2	35573.6	1032.4	0.104	Sí
36	25.334	55021.8	35572.0	889.8	0.106	Sí
37	25.334	55033.5	35579.6	4789.9	0.096	Sí
38	25.869	55028.3	35576.2	4610.5	0.093	Sí
39	25.869	50839.4	32482.1	132.1	0.012	Sí
40	26.069	50839.4	32482.1	68.5	0.011	Sí

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.185	1.385	1.247	0.0	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	6.259	1.385	1.247	419.8	0.0	-1328.0	-0.01
3	0.200	6.185	1.385	1.247	4565.3	0.0	-1327.7	2.56
4	0.734	6.185	1.385	1.247	5221.6	0.0	-2150.0	2.55
5	0.734	6.185	1.385	1.247	-3442.6	0.0	7368.7	2.53
6	1.003	6.185	1.385	1.247	-3290.3	0.0	7133.9	2.53
8	1.234	6.185	1.385	1.247	-3108.3	0.0	6987.7	2.54
9	1.234	2.645	1.385	1.247	-3162.2	0.0	6987.7	3.39
10	3.008	2.645	1.385	1.247	-2721.1	0.0	6685.6	3.41
12	5.013	2.645	1.385	1.247	-2514.8	0.0	6466.2	3.43
14	7.018	2.645	1.385	1.247	-2306.7	0.0	6300.1	3.45
16	9.024	2.645	1.385	1.247	-2122.0	0.0	6139.0	3.48
18	11.029	2.645	1.385	1.247	-1930.4	0.0	6034.7	3.49
20	13.034	2.645	1.385	1.247	920.2	0.0	5975.6	3.49
22	15.040	2.645	1.385	1.247	1940.0	0.0	5969.3	3.48
24	17.045	2.645	1.385	1.247	2159.1	0.0	6030.9	3.44
26	19.050	2.645	1.385	1.247	2349.3	0.0	6094.2	3.42
28	21.055	2.645	1.385	1.247	2562.6	0.0	6191.4	3.40
30	23.061	2.645	1.385	1.247	2803.8	0.0	6341.4	3.38
32	24.834	2.645	1.385	1.247	3207.6	0.0	6588.0	3.36
33	24.834	6.185	1.385	1.247	3155.0	0.0	6588.1	2.51
34	25.066	6.185	1.385	1.247	3293.9	0.0	6650.5	2.51
36	25.334	6.185	1.385	1.247	3498.6	0.0	6878.7	2.50
37	25.334	6.185	1.385	1.247	-4847.8	0.0	-1080.1	2.54
38	25.869	6.185	1.385	1.247	-4416.2	0.0	-662.0	2.54
39	25.869	6.259	1.385	1.247	-315.7	0.0	-661.7	-0.00
40	26.069	6.259	1.385	1.247	-116.6	0.0	-511.6	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	40196.2	25987.2	0.0	0.000	Sí
2	0.200	40689.6	25997.2	419.8	0.049	Sí
3	0.200	44606.7	28838.6	4565.3	0.148	Sí
4	0.734	44589.6	28827.6	5221.6	0.191	Sí
5	0.734	44557.2	28806.6	3442.6	0.277	Sí
6	1.003	44560.0	28808.4	3290.3	0.265	Sí
8	1.234	44561.9	28809.7	3108.3	0.253	Sí
9	1.234	19688.1	19356.7	3162.2	0.388	Sí
10	3.008	19702.3	19370.6	2721.1	0.358	Sí
12	5.013	19716.9	19384.9	2514.8	0.357	Sí
14	7.018	19732.5	19400.2	2306.7	0.355	Sí
16	9.024	19752.9	19420.3	2122.0	0.356	Sí
18	11.029	19760.1	19427.4	1930.4	0.359	Sí
20	13.034	19761.7	19429.0	920.2	0.322	Sí
22	15.040	19750.2	19417.7	1940.0	0.325	Sí
24	17.045	19725.1	19393.0	2159.1	0.319	Sí
26	19.050	19705.7	19374.0	2349.3	0.315	Sí
28	21.055	19690.5	19359.0	2562.6	0.343	Sí
30	23.061	19675.1	19343.8	2803.8	0.359	Sí
32	24.834	19660.5	19329.5	3207.6	0.379	Sí
33	24.834	44512.9	28778.0	3155.0	0.241	Sí
34	25.066	44510.8	28776.6	3293.9	0.245	Sí
36	25.334	44508.6	28775.2	3498.6	0.257	Sí
37	25.334	44567.3	28813.2	4847.8	0.146	Sí
38	25.869	44568.1	28813.6	4416.2	0.122	Sí
39	25.869	40679.3	25990.6	315.7	0.027	Sí
40	26.069	40672.5	25986.3	116.6	0.018	Sí

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	b_w (m)	d (m)	z (m)	V_{Ed} (kN)	V_{ccd} (kN)	T_{Ed} (kNm)	σ_{cp} (MPa)
1	0.000	6.185	1.385	1.247	0.0	0.0	0.0	-0.00
2	0.200	6.259	1.385	1.247	112.2	0.0	-201.3	-0.00
3	0.200	6.185	1.385	1.247	4257.7	0.0	-201.0	2.57
4	0.734	6.185	1.385	1.247	4459.1	0.0	-308.3	2.58
5	0.734	6.185	1.385	1.247	546.2	0.0	2347.5	2.57
6	1.003	6.185	1.385	1.247	644.0	0.0	2311.1	2.57
8	1.234	6.185	1.385	1.247	731.2	0.0	2289.9	2.57
9	1.234	2.645	1.385	1.247	677.3	0.0	2289.9	3.44
10	3.008	2.649	1.385	1.247	641.7	0.0	2343.8	3.46
12	5.013	2.649	1.385	1.247	330.4	0.0	2450.7	3.48
14	7.018	2.649	1.385	1.247	-131.0	0.0	2564.7	3.50
16	9.024	2.649	1.385	1.247	-397.2	0.0	2684.1	3.53
18	11.029	2.645	1.385	1.247	-633.2	0.0	2803.7	3.54
20	13.034	2.645	1.385	1.247	-32.4	0.0	2923.2	3.54
22	15.040	2.645	1.385	1.247	577.3	0.0	3042.7	3.53
24	17.045	2.649	1.385	1.247	355.1	0.0	3162.2	3.49
26	19.050	2.649	1.385	1.247	99.4	0.0	3281.7	3.46
28	21.055	2.649	1.385	1.247	-327.5	0.0	3401.2	3.44
30	23.061	2.649	1.385	1.247	-606.3	0.0	3520.7	3.42
32	24.834	2.645	1.385	1.247	-682.3	0.0	3694.5	3.40
33	24.834	6.185	1.385	1.247	-735.0	0.0	3694.6	2.54
34	25.066	6.185	1.385	1.247	-658.2	0.0	3693.2	2.54
36	25.334	6.185	1.385	1.247	-515.1	0.0	3858.2	2.54
37	25.334	6.185	1.385	1.247	-4415.4	0.0	-311.4	2.55
38	25.869	6.185	1.385	1.247	-4232.5	0.0	-311.5	2.54
39	25.869	6.259	1.385	1.247	-132.1	0.0	-311.4	-0.00
40	26.069	6.259	1.385	1.247	-68.5	0.0	-311.4	-0.00

Sec.	S_d (m)	$V_{Rd\ max}$ (kN)	$T_{Rd\ max}$ (kNm)	$V_{Ed\ ef}$ (kN)	Verificación	Cumple
1	0.000	50242.3	32482.1	0.0	0.000	Sí
2	0.200	63549.1	40602.5	112.2	0.007	Sí
3	0.200	54672.2	35346.1	4257.7	0.084	Sí
4	0.734	54681.1	35351.8	4459.1	0.090	Sí
5	0.734	54666.2	35342.2	546.2	0.075	Sí
6	1.003	54668.9	35343.9	644.0	0.076	Sí
8	1.234	54671.5	35345.6	731.2	0.077	Sí
9	1.234	24019.8	23615.4	677.3	0.123	Sí

10	3.008	24068.8	23629.3	641.7	0.124	Sí
12	5.013	24083.5	23643.7	330.4	0.116	Sí
14	7.018	24099.4	23659.3	131.0	0.110	Sí
16	9.024	24120.1	23679.6	397.2	0.125	Sí
18	11.029	24094.1	23687.0	633.2	0.141	Sí
20	13.034	24095.9	23688.9	32.4	0.124	Sí
22	15.040	24084.9	23678.1	577.3	0.151	Sí
24	17.045	24093.1	23653.1	355.1	0.145	Sí
26	19.050	24073.4	23633.8	99.4	0.140	Sí
28	21.055	24057.9	23618.5	327.5	0.157	Sí
30	23.061	24042.2	23603.1	606.3	0.174	Sí
32	24.834	23992.4	23588.4	682.3	0.185	Sí
33	24.834	54622.9	35314.1	735.0	0.118	Sí
34	25.066	54620.8	35312.8	658.2	0.117	Sí
36	25.334	54617.7	35310.8	515.1	0.119	Sí
37	25.334	54633.2	35320.8	4415.4	0.090	Sí
38	25.869	54624.2	35315.0	4232.5	0.086	Sí
39	25.869	50839.3	32482.1	132.1	0.012	Sí
40	26.069	50839.3	32482.1	68.5	0.011	Sí

Armaduras:

A_{sw}	:	Armadura de cortante
$A_{sw\ min}$	:	Armadura mínima de cortante
A_{st}	:	Armadura transversal de torsión por unidad de longitud
A_l	:	Armadura longitudinal de torsión por unidad de longitud
$Sep_{max\ long}$	:	Separación longitudinal máxima ente cercos
$Sep_{max\ arm\ long}$	:	Separación máxima entre las armaduras longitudinales de torsión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 1. Hormigonado de segmentos de puente

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
No hay valores							

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
No hay valores				

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	59.2	0.0	0.0	1.039	0.350
2	0.200	0.9	59.2	0.0	0.0	1.039	0.350
3	0.200	50.1	56.0	0.0	0.0	1.039	0.350
4	0.734	52.6	55.4	0.0	0.0	1.039	0.350
5	0.734	18.4	55.4	1.3	3.8	1.039	0.350
6	1.003	19.4	55.1	1.3	3.8	1.039	0.350
8	1.234	20.4	54.8	1.3	3.8	1.039	0.350
9	1.234	20.4	16.4	1.1	3.3	1.039	0.350
10	3.008	18.2	14.8	1.1	3.3	1.039	0.350
12	5.013	12.5	19.2	1.1	3.3	1.039	0.350
14	7.018	6.9	25.1	1.1	3.3	1.039	0.350
16	9.024	2.5	25.1	1.1	3.3	1.039	0.350
18	11.029	6.3	25.1	1.1	3.3	1.039	0.350
20	13.034	0.0	25.1	1.1	3.3	1.039	0.350
22	15.040	6.3	25.1	1.1	3.3	1.039	0.350
24	17.045	2.6	25.1	1.1	3.3	1.039	0.350
26	19.050	6.6	25.1	1.1	3.3	1.039	0.350
28	21.055	12.1	19.3	1.1	3.3	1.039	0.350
30	23.061	17.4	14.8	1.1	3.3	1.039	0.350
32	24.834	19.8	16.4	1.1	3.3	1.039	0.350
33	24.834	19.8	54.8	1.3	3.8	1.039	0.350
34	25.066	19.0	55.0	1.3	3.8	1.039	0.350
36	25.334	17.8	55.4	1.3	3.8	1.039	0.350
37	25.334	52.0	55.4	0.0	0.0	1.039	0.350
38	25.869	49.5	56.0	0.0	0.0	1.039	0.350
39	25.869	0.9	59.2	0.0	0.0	1.039	0.350
40	26.069	0.0	59.2	0.0	0.0	1.039	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	59.2	0.0	0.0
2	0.200	59.2	0.0	0.0
3	0.200	56.0	0.0	0.0
4	0.734	55.4	0.0	0.0
5	0.734	55.4	1.3	3.8
6	1.003	55.1	1.3	3.8
8	1.234	54.8	1.3	3.8
9	1.234	20.4	1.1	3.3
10	3.008	18.2	1.1	3.3
12	5.013	19.2	1.1	3.3
14	7.018	25.1	1.1	3.3
16	9.024	25.1	1.1	3.3
18	11.029	25.1	1.1	3.3
20	13.034	25.1	1.1	3.3
22	15.040	25.1	1.1	3.3
24	17.045	25.1	1.1	3.3
26	19.050	25.1	1.1	3.3
28	21.055	19.3	1.1	3.3
30	23.061	17.4	1.1	3.3
32	24.834	19.8	1.1	3.3
33	24.834	54.8	1.3	3.8
34	25.066	55.0	1.3	3.8
36	25.334	55.4	1.3	3.8
37	25.334	55.4	0.0	0.0
38	25.869	56.0	0.0	0.0
39	25.869	59.2	0.0	0.0
40	26.069	59.2	0.0	0.0

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.5	0.0	0.0	1.039	0.350
2	0.200	1.5	59.2	0.3	0.8	1.039	0.350
3	0.200	50.1	58.5	0.3	0.8	1.039	0.350
4	0.734	52.9	58.5	0.4	1.2	1.039	0.350
5	0.734	9.0	58.5	0.9	2.7	1.039	0.350
6	1.003	10.1	58.5	0.9	2.6	1.039	0.350
8	1.234	11.2	58.5	0.9	2.6	1.039	0.350
9	1.234	11.0	25.1	0.7	2.2	1.039	0.350
10	3.008	10.0	25.1	0.8	2.4	1.039	0.350
12	5.013	5.9	25.1	0.9	2.6	1.039	0.350
14	7.018	5.3	25.1	1.0	2.9	1.039	0.350
16	9.024	7.1	25.1	1.1	3.2	1.039	0.350
18	11.029	8.7	25.1	1.2	3.5	1.039	0.350
20	13.034	0.3	25.1	1.3	3.8	1.039	0.350
22	15.040	8.2	25.1	1.4	4.1	1.039	0.350
24	17.045	6.8	25.1	1.5	4.4	1.039	0.350
26	19.050	5.0	25.1	1.6	4.7	1.039	0.350
28	21.055	6.0	25.1	1.7	5.0	1.039	0.350
30	23.061	9.7	25.1	1.8	5.3	1.039	0.350
32	24.834	10.8	25.0	1.9	5.7	1.039	0.350
33	24.834	11.0	58.5	2.2	6.6	1.039	0.350
34	25.066	10.2	58.5	2.2	6.6	1.039	0.350
36	25.334	8.6	58.5	2.4	7.2	1.039	0.350
37	25.334	52.4	58.5	0.4	1.2	1.039	0.350
38	25.869	49.9	58.5	0.4	1.2	1.039	0.350

39	25.869	1.9	59.2	0.4	1.2	1.039	0.350
40	26.069	1.0	59.2	0.4	1.2	1.039	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.5	0.0	0.0
2	0.200	59.2	0.3	0.8
3	0.200	58.5	0.3	0.8
4	0.734	58.5	0.4	1.2
5	0.734	58.5	0.9	2.7
6	1.003	58.5	0.9	2.6
8	1.234	58.5	0.9	2.6
9	1.234	25.1	0.7	2.2
10	3.008	25.1	0.8	2.4
12	5.013	25.1	0.9	2.6
14	7.018	25.1	1.0	2.9
16	9.024	25.1	1.1	3.2
18	11.029	25.1	1.2	3.5
20	13.034	25.1	1.3	3.8
22	15.040	25.1	1.4	4.1
24	17.045	25.1	1.5	4.4
26	19.050	25.1	1.6	4.7
28	21.055	25.1	1.7	5.0
30	23.061	25.1	1.8	5.3
32	24.834	25.0	1.9	5.7
33	24.834	58.5	2.2	6.6
34	25.066	58.5	2.2	6.6
36	25.334	58.5	2.4	7.2
37	25.334	58.5	0.4	1.2
38	25.869	58.5	0.4	1.2
39	25.869	59.2	0.4	1.2
40	26.069	59.2	0.4	1.2

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 3. Disposición de la superestructura

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.5	0.0	0.0	1.039	0.350
2	0.200	1.0	59.2	0.2	0.5	1.039	0.350
3	0.200	43.3	58.5	0.2	0.5	1.039	0.350
4	0.734	45.1	58.5	0.3	0.8	1.039	0.350
5	0.734	8.9	58.5	0.7	2.0	1.039	0.350
6	1.003	9.8	58.5	0.6	1.9	1.039	0.350
8	1.234	10.6	58.5	0.6	1.9	1.039	0.350
9	1.234	10.4	25.1	0.5	1.6	1.039	0.350
10	3.008	9.6	25.1	0.6	1.7	1.039	0.350
12	5.013	5.9	25.1	0.7	2.0	1.039	0.350
14	7.018	2.3	25.1	0.7	2.2	1.039	0.350
16	9.024	2.7	25.1	0.8	2.5	1.039	0.350
18	11.029	5.8	25.1	0.9	2.7	1.039	0.350
20	13.034	0.3	25.1	1.0	3.0	1.039	0.350
22	15.040	5.3	25.1	1.1	3.2	1.039	0.350
24	17.045	2.3	25.1	1.2	3.5	1.039	0.350
26	19.050	2.3	25.1	1.2	3.7	1.039	0.350
28	21.055	5.8	25.1	1.3	4.0	1.039	0.350
30	23.061	9.2	25.1	1.4	4.3	1.039	0.350
32	24.834	10.4	25.1	1.5	4.6	1.039	0.350
33	24.834	10.5	58.5	1.8	5.3	1.039	0.350
34	25.066	9.8	58.5	1.8	5.3	1.039	0.350
36	25.334	8.5	58.5	1.9	5.7	1.039	0.350
37	25.334	44.6	58.5	0.3	0.8	1.039	0.350
38	25.869	43.0	58.5	0.3	0.8	1.039	0.350
39	25.869	1.2	59.2	0.3	0.8	1.039	0.350
40	26.069	0.6	59.2	0.3	0.8	1.039	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.5	0.0	0.0
2	0.200	59.2	0.2	0.5
3	0.200	58.5	0.2	0.5
4	0.734	58.5	0.3	0.8
5	0.734	58.5	0.7	2.0
6	1.003	58.5	0.6	1.9
8	1.234	58.5	0.6	1.9
9	1.234	25.1	0.5	1.6
10	3.008	25.1	0.6	1.7
12	5.013	25.1	0.7	2.0
14	7.018	25.1	0.7	2.2
16	9.024	25.1	0.8	2.5
18	11.029	25.1	0.9	2.7
20	13.034	25.1	1.0	3.0
22	15.040	25.1	1.1	3.2
24	17.045	25.1	1.2	3.5
26	19.050	25.1	1.2	3.7
28	21.055	25.1	1.3	4.0
30	23.061	25.1	1.4	4.3
32	24.834	25.1	1.5	4.6
33	24.834	58.5	1.8	5.3
34	25.066	58.5	1.8	5.3
36	25.334	58.5	1.9	5.7
37	25.334	58.5	0.3	0.8
38	25.869	58.5	0.3	0.8
39	25.869	59.2	0.3	0.8
40	26.069	59.2	0.3	0.8

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.5	0.0	0.0	1.039	0.350
2	0.200	4.5	59.2	1.2	3.7	1.039	0.350
3	0.200	52.7	58.5	1.2	3.7	1.039	0.350
4	0.734	59.7	58.5	2.0	6.0	1.039	0.350
5	0.734	32.6	59.2	6.1	18.3	1.039	0.350
6	1.003	31.0	58.5	5.9	17.6	1.039	0.350
8	1.234	29.1	58.5	5.7	17.2	1.039	0.350
9	1.234	29.4	25.1	5.0	15.0	1.039	0.350
10	3.008	25.2	25.1	4.8	14.3	1.039	0.350
12	5.013	23.8	25.0	4.6	13.7	1.039	0.350
14	7.018	22.5	25.0	4.4	13.3	1.039	0.350
16	9.024	21.6	25.0	4.3	12.9	1.039	0.350
18	11.029	20.5	25.0	4.2	12.7	1.039	0.350
20	13.034	9.8	25.0	4.2	12.5	1.039	0.350
22	15.040	20.6	25.0	4.2	12.5	1.039	0.350
24	17.045	22.0	25.0	4.2	12.7	1.039	0.350
26	19.050	23.0	25.1	4.3	12.8	1.039	0.350
28	21.055	24.4	25.1	4.4	13.1	1.039	0.350
30	23.061	26.2	25.1	4.5	13.4	1.039	0.350
32	24.834	30.0	25.1	4.7	14.0	1.039	0.350
33	24.834	29.6	58.5	5.4	16.1	1.039	0.350
34	25.066	31.1	58.5	5.4	16.2	1.039	0.350
36	25.334	33.3	59.2	5.6	16.9	1.039	0.350
37	25.334	55.6	58.5	1.0	3.0	1.039	0.350
38	25.869	51.1	58.5	0.6	1.9	1.039	0.350
39	25.869	3.4	59.2	0.6	1.9	1.039	0.350
40	26.069	1.2	59.2	0.5	1.4	1.039	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.5	0.0	0.0
2	0.200	59.2	1.2	3.7

3	0.200	58.5	1.2	3.7
4	0.734	59.7	2.0	6.0
5	0.734	59.2	6.1	18.3
6	1.003	58.5	5.9	17.6
8	1.234	58.5	5.7	17.2
9	1.234	29.4	5.0	15.0
10	3.008	25.2	4.8	14.3
12	5.013	25.0	4.6	13.7
14	7.018	25.0	4.4	13.3
16	9.024	25.0	4.3	12.9
18	11.029	25.0	4.2	12.7
20	13.034	25.0	4.2	12.5
22	15.040	25.0	4.2	12.5
24	17.045	25.0	4.2	12.7
26	19.050	25.1	4.3	12.8
28	21.055	25.1	4.4	13.1
30	23.061	26.2	4.5	13.4
32	24.834	30.0	4.7	14.0
33	24.834	58.5	5.4	16.1
34	25.066	58.5	5.4	16.2
36	25.334	59.2	5.6	16.9
37	25.334	58.5	1.0	3.0
38	25.869	58.5	0.6	1.9
39	25.869	59.2	0.6	1.9
40	26.069	59.2	0.5	1.4

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Fase 4. Apertura al tráfico

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.5	0.0	0.0	1.039	0.350
2	0.200	1.0	59.2	0.2	0.5	1.039	0.350
3	0.200	43.0	58.5	0.2	0.5	1.039	0.350
4	0.734	44.8	58.5	0.3	0.8	1.039	0.350
5	0.734	8.6	58.5	1.4	4.2	1.039	0.350
6	1.003	9.5	58.5	1.4	4.1	1.039	0.350
8	1.234	10.3	58.5	1.3	4.0	1.039	0.350
9	1.234	10.0	25.1	1.2	3.5	1.039	0.350
10	3.008	9.2	25.1	1.2	3.6	1.039	0.350
12	5.013	5.7	25.1	1.3	3.9	1.039	0.350
14	7.018	2.1	25.1	1.4	4.1	1.039	0.350
16	9.024	2.8	25.1	1.5	4.4	1.039	0.350
18	11.029	5.8	25.1	1.5	4.6	1.039	0.350
20	13.034	0.3	25.1	1.6	4.9	1.039	0.350
22	15.040	5.3	25.1	1.7	5.1	1.039	0.350
24	17.045	2.4	25.1	1.8	5.4	1.039	0.350
26	19.050	2.1	25.1	1.9	5.6	1.039	0.350
28	21.055	5.6	25.1	2.0	5.9	1.039	0.350
30	23.061	8.8	25.1	2.0	6.1	1.039	0.350
32	24.834	10.0	25.1	2.2	6.5	1.039	0.350
33	24.834	10.3	58.5	2.5	7.5	1.039	0.350
34	25.066	9.6	58.5	2.5	7.4	1.039	0.350
36	25.334	8.2	58.5	2.6	7.9	1.039	0.350
37	25.334	44.4	58.5	0.3	0.8	1.039	0.350
38	25.869	42.7	58.5	0.3	0.8	1.039	0.350
39	25.869	1.2	59.2	0.3	0.8	1.039	0.350
40	26.069	0.6	59.2	0.3	0.8	1.039	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.5	0.0	0.0
2	0.200	59.2	0.2	0.5
3	0.200	58.5	0.2	0.5
4	0.734	58.5	0.3	0.8
5	0.734	58.5	1.4	4.2
6	1.003	58.5	1.4	4.1
8	1.234	58.5	1.3	4.0
9	1.234	25.1	1.2	3.5
10	3.008	25.1	1.2	3.6
12	5.013	25.1	1.3	3.9
14	7.018	25.1	1.4	4.1
16	9.024	25.1	1.5	4.4
18	11.029	25.1	1.5	4.6
20	13.034	25.1	1.6	4.9
22	15.040	25.1	1.7	5.1
24	17.045	25.1	1.8	5.4
26	19.050	25.1	1.9	5.6
28	21.055	25.1	2.0	5.9
30	23.061	25.1	2.0	6.1
32	24.834	25.1	2.2	6.5
33	24.834	58.5	2.5	7.5
34	25.066	58.5	2.5	7.4
36	25.334	58.5	2.6	7.9
37	25.334	58.5	0.3	0.8
38	25.869	58.5	0.3	0.8
39	25.869	59.2	0.3	0.8
40	26.069	59.2	0.3	0.8

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.5	0.0	0.0	1.039	0.350
2	0.200	4.5	59.2	1.2	3.7	1.039	0.350
3	0.200	48.6	58.5	1.2	3.7	1.039	0.350
4	0.734	55.6	58.5	2.0	6.0	1.039	0.350
5	0.734	36.7	59.2	6.9	20.7	1.039	0.350
6	1.003	35.1	58.5	6.7	20.1	1.039	0.350
8	1.234	33.1	58.5	6.5	19.6	1.039	0.350
9	1.234	33.7	25.1	5.7	17.2	1.039	0.350
10	3.008	29.0	25.0	5.5	16.4	1.039	0.350
12	5.013	26.8	25.0	5.3	15.9	1.039	0.350
14	7.018	24.6	25.0	5.2	15.5	1.039	0.350
16	9.024	22.6	25.0	5.0	15.1	1.039	0.350
18	11.029	20.6	25.0	4.9	14.8	1.039	0.350
20	13.034	9.8	25.0	4.9	14.7	1.039	0.350
22	15.040	20.7	25.0	4.9	14.7	1.039	0.350
24	17.045	23.0	25.0	4.9	14.8	1.039	0.350
26	19.050	25.0	25.0	5.0	15.0	1.039	0.350
28	21.055	27.3	25.0	5.1	15.2	1.039	0.350
30	23.061	29.9	25.0	5.2	15.6	1.039	0.350
32	24.834	34.2	25.1	5.4	16.2	1.039	0.350
33	24.834	33.6	58.5	6.2	18.5	1.039	0.350
34	25.066	35.1	58.5	6.2	18.7	1.039	0.350
36	25.334	37.3	59.2	6.4	19.3	1.039	0.350
37	25.334	51.6	58.5	1.0	3.0	1.039	0.350
38	25.869	47.0	58.5	0.6	1.9	1.039	0.350
39	25.869	3.4	59.2	0.6	1.9	1.039	0.350
40	26.069	1.2	59.2	0.5	1.4	1.039	0.350

Resumen de armaduras

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.5	0.0	0.0
2	0.200	59.2	1.2	3.7
3	0.200	58.5	1.2	3.7
4	0.734	58.5	2.0	6.0
5	0.734	59.2	6.9	20.7
6	1.003	58.5	6.7	20.1
8	1.234	58.5	6.5	19.6
9	1.234	33.7	5.7	17.2
10	3.008	29.0	5.5	16.4
12	5.013	26.8	5.3	15.9

14	7.018	25.0	5.2	15.5
16	9.024	25.0	5.0	15.1
18	11.029	25.0	4.9	14.8
20	13.034	25.0	4.9	14.7
22	15.040	25.0	4.9	14.7
24	17.045	25.0	4.9	14.8
26	19.050	25.0	5.0	15.0
28	21.055	27.3	5.1	15.2
30	23.061	29.9	5.2	15.6
32	24.834	34.2	5.4	16.2
33	24.834	58.5	6.2	18.5
34	25.066	58.5	6.2	18.7
36	25.334	59.2	6.4	19.3
37	25.334	58.5	1.0	3.0
38	25.869	58.5	0.6	1.9
39	25.869	59.2	0.6	1.9
40	26.069	59.2	0.5	1.4

Situación accidental. Envolvente de combinaciones. Tiempo infinito

Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	$A_{sw\ min}$ (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)	$Sep_{max\ long}$ (m)	$Sep_{max\ arm\ long}$ (m)
1	0.000	0.0	58.5	0.0	0.0	1.039	0.350
2	0.200	1.0	59.2	0.2	0.5	1.039	0.350
3	0.200	39.4	58.5	0.2	0.5	1.039	0.350
4	0.734	41.3	58.5	0.3	0.8	1.039	0.350
5	0.734	5.1	58.5	1.9	5.7	1.039	0.350
6	1.003	6.0	58.5	1.9	5.6	1.039	0.350
8	1.234	6.8	58.5	1.9	5.6	1.039	0.350
9	1.234	6.3	25.1	1.6	4.9	1.039	0.350
10	3.008	5.9	25.1	1.7	5.0	1.039	0.350
12	5.013	3.1	25.1	1.7	5.2	1.039	0.350
14	7.018	1.2	25.1	1.8	5.5	1.039	0.350
16	9.024	3.7	25.1	1.9	5.7	1.039	0.350
18	11.029	5.9	25.1	2.0	6.0	1.039	0.350
20	13.034	0.3	25.1	2.1	6.2	1.039	0.350
22	15.040	5.3	25.1	2.2	6.5	1.039	0.350
24	17.045	3.3	25.1	2.3	6.8	1.039	0.350
26	19.050	0.9	25.1	2.3	7.0	1.039	0.350
28	21.055	3.0	25.1	2.4	7.3	1.039	0.350
30	23.061	5.6	25.1	2.5	7.5	1.039	0.350
32	24.834	6.3	25.0	2.6	7.9	1.039	0.350
33	24.834	6.8	58.5	3.0	9.0	1.039	0.350
34	25.066	6.1	58.5	3.0	9.0	1.039	0.350
36	25.334	4.8	58.5	3.1	9.4	1.039	0.350
37	25.334	40.9	58.5	0.3	0.8	1.039	0.350
38	25.869	39.2	58.5	0.3	0.8	1.039	0.350
39	25.869	1.2	59.2	0.3	0.8	1.039	0.350
40	26.069	0.6	59.2	0.3	0.8	1.039	0.350

Resumen de armaduras

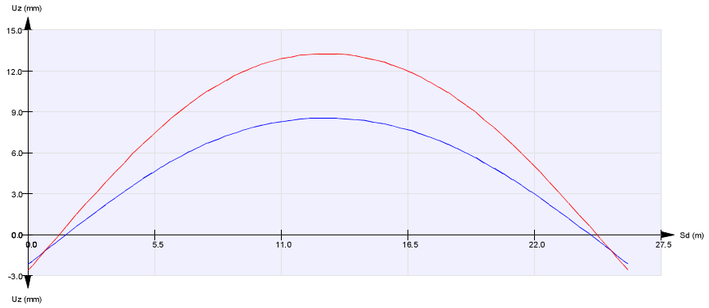
Sec.	S_d (m)	A_{sw} (cm^2/m)	A_{st} (cm^2/m)	A_l (cm^2/m)
1	0.000	58.5	0.0	0.0
2	0.200	59.2	0.2	0.5
3	0.200	58.5	0.2	0.5
4	0.734	58.5	0.3	0.8
5	0.734	58.5	1.9	5.7
6	1.003	58.5	1.9	5.6
8	1.234	58.5	1.9	5.6
9	1.234	25.1	1.6	4.9
10	3.008	25.1	1.7	5.0
12	5.013	25.1	1.7	5.2
14	7.018	25.1	1.8	5.5
16	9.024	25.1	1.9	5.7
18	11.029	25.1	2.0	6.0
20	13.034	25.1	2.1	6.2
22	15.040	25.1	2.2	6.5
24	17.045	25.1	2.3	6.8
26	19.050	25.1	2.3	7.0
28	21.055	25.1	2.4	7.3
30	23.061	25.1	2.5	7.5
32	24.834	25.0	2.6	7.9
33	24.834	58.5	3.0	9.0
34	25.066	58.5	3.0	9.0
36	25.334	58.5	3.1	9.4
37	25.334	58.5	0.3	0.8
38	25.869	58.5	0.3	0.8
39	25.869	59.2	0.3	0.8
40	26.069	59.2	0.3	0.8

5.9. *Tablero. Análisis longitudinal. EL Deformaciones*

5.9.1. **Movimientos**



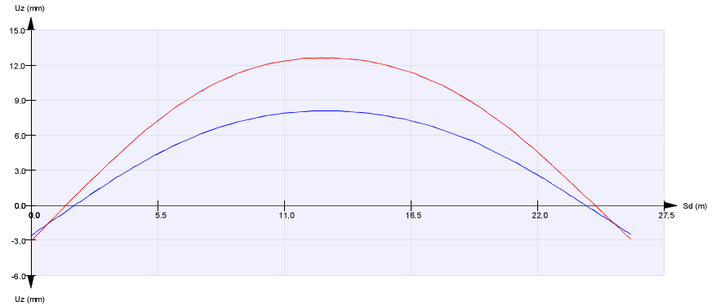
Movimiento Uz



Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Instante inicial

Fase 2. Tesado de los cables y descimbrado del tablero. Instante final

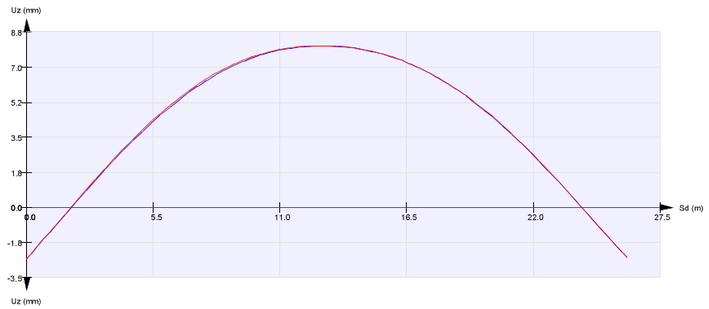
Movimiento Uz



Fase 4. Apertura al tráfico. Instante inicial

Fase 4. Apertura al tráfico. Instante final

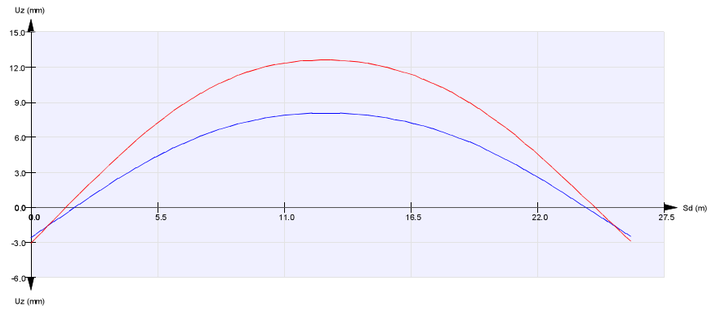
Movimiento Uz



Fase 3. Disposición de la superestructura. Instante inicial

Fase 3. Disposición de la superestructura. Instante final

Movimiento Uz



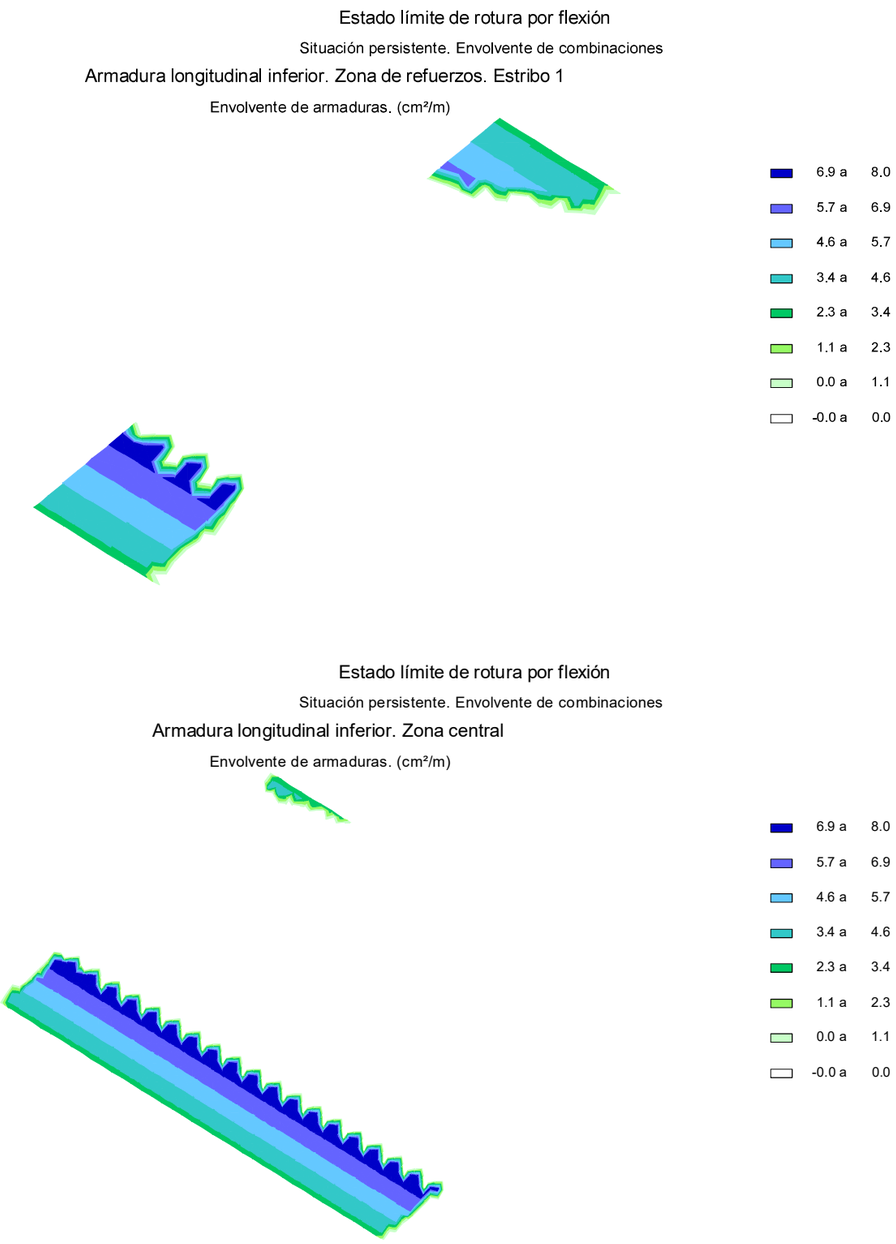
Fase 4. Apertura al tráfico. Instante inicial

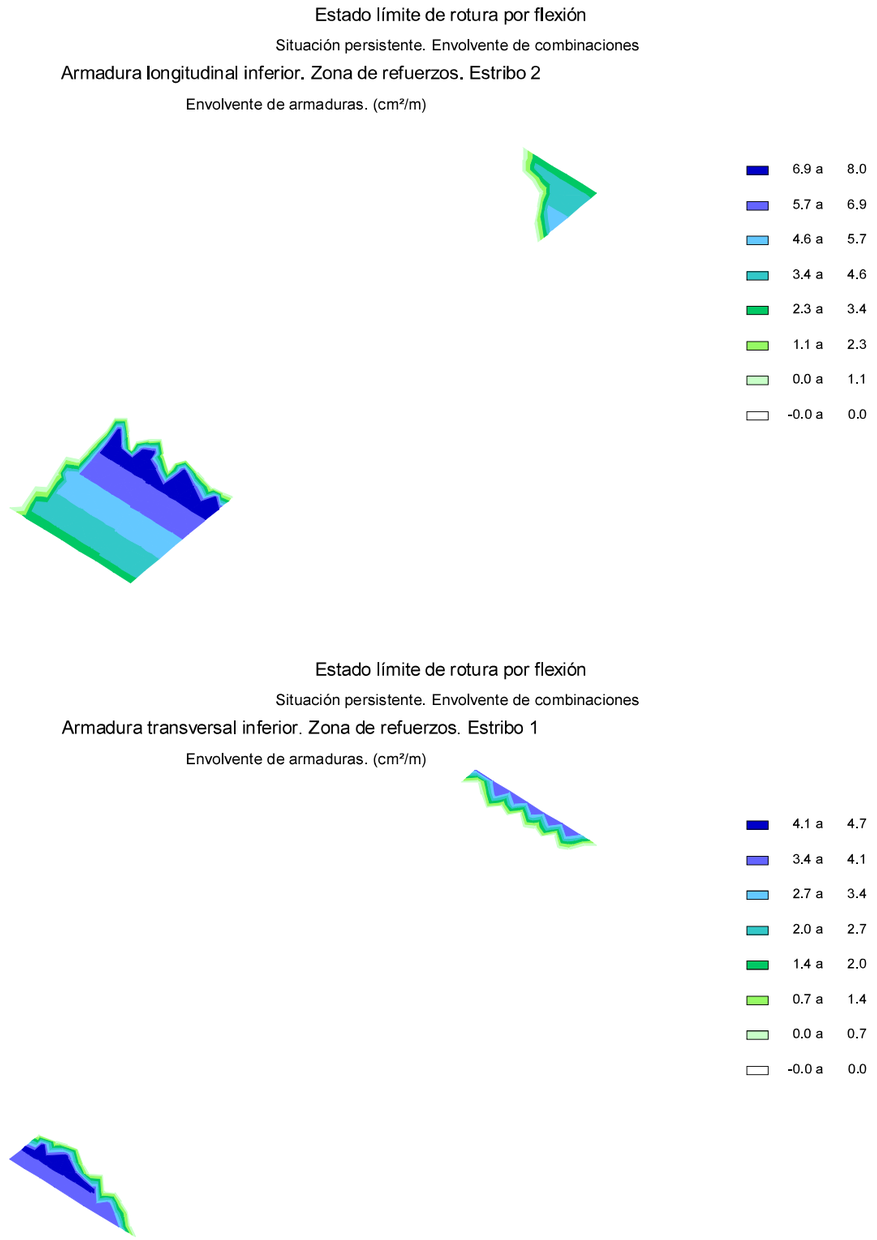
Fase 4. Apertura al tráfico. Instante final

5.10. *Voladizos. EL Flexión*

5.10.1. Posiciones principales de los voladizos

5.10.1.1. *Situación persistente. Envolvente de combinaciones*



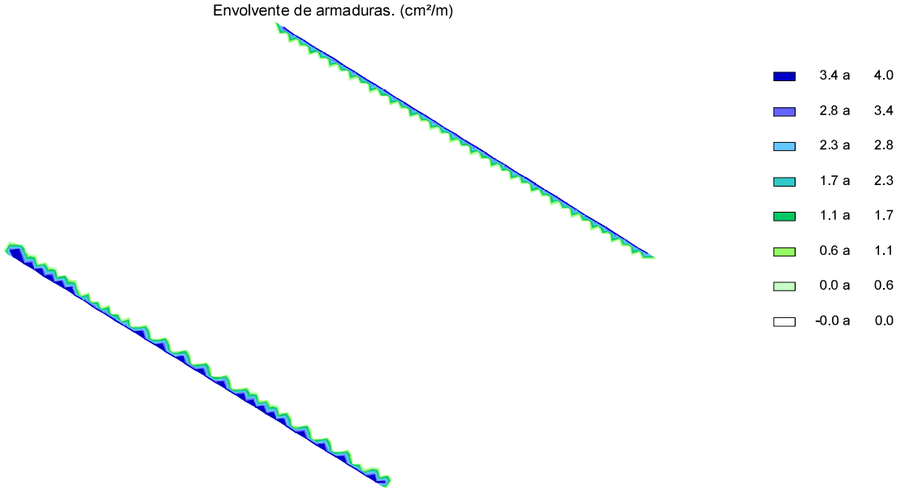


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

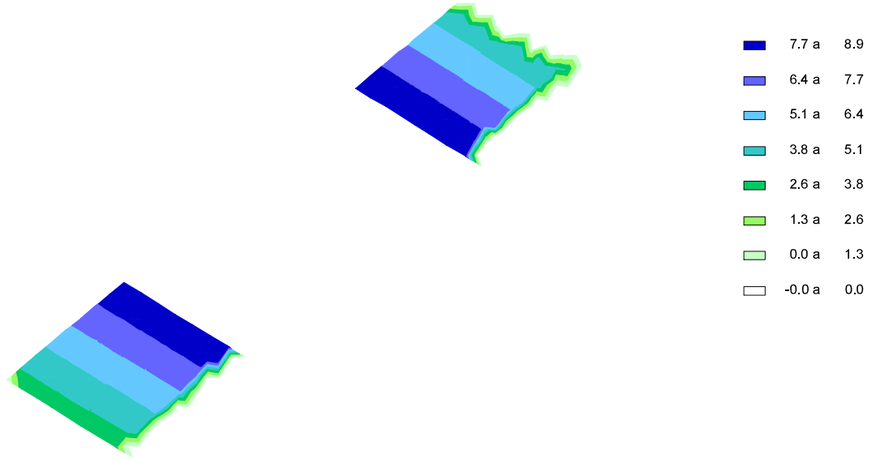


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

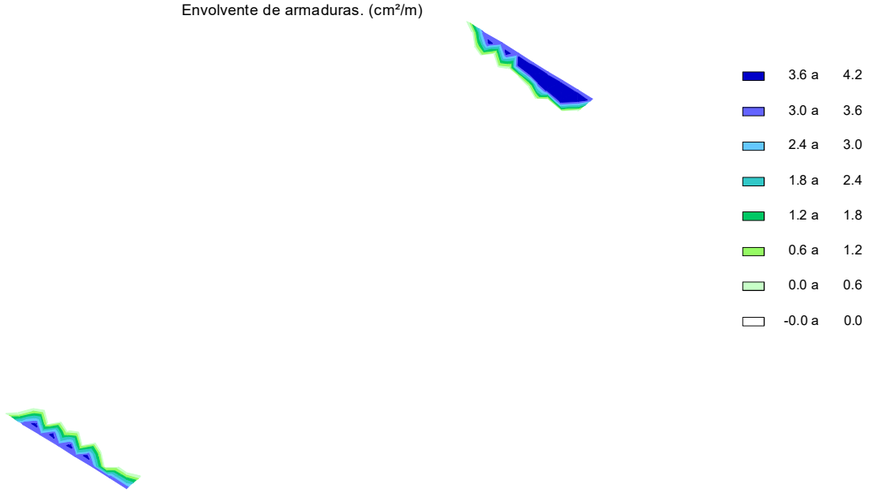


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal inferior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

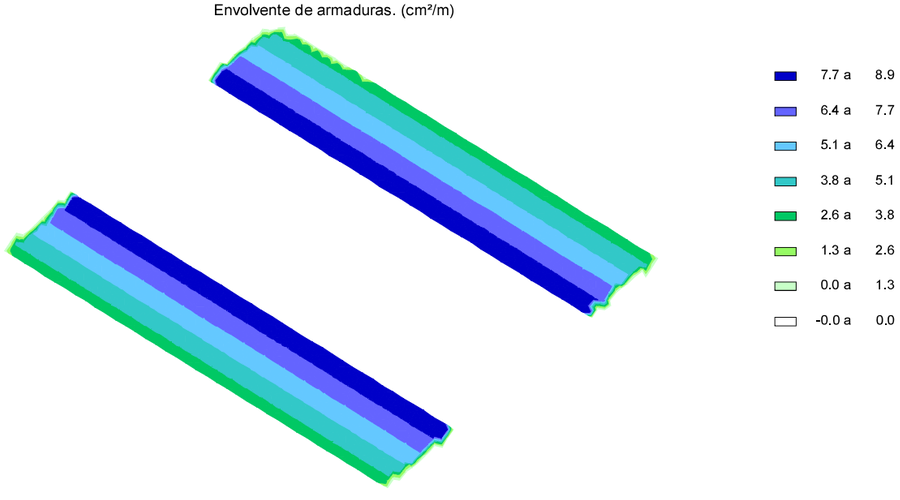


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

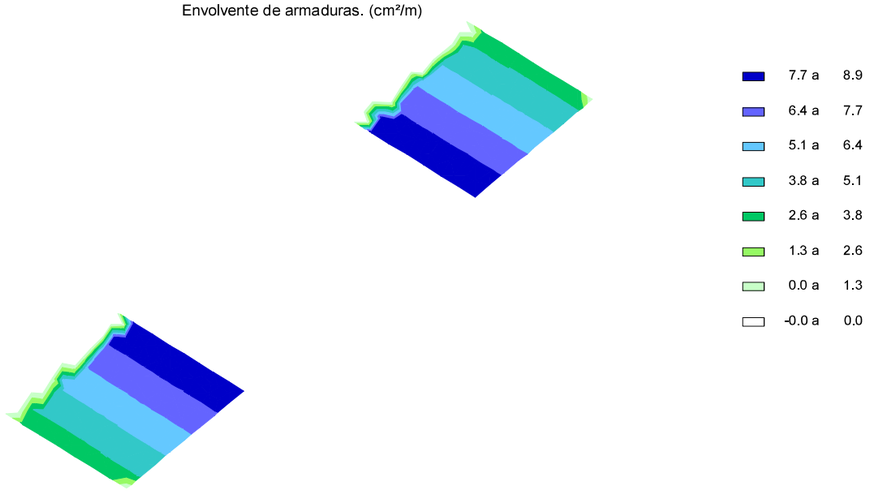


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura longitudinal superior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

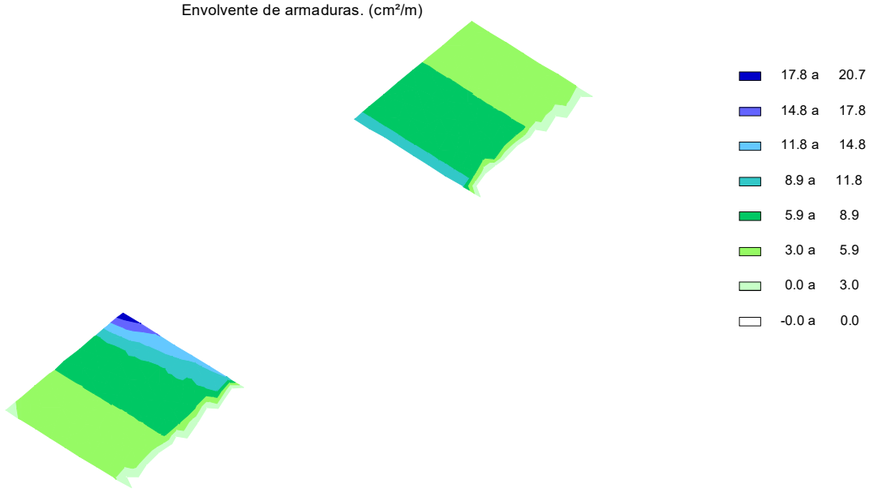


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona de refuerzos. Estribo 1

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

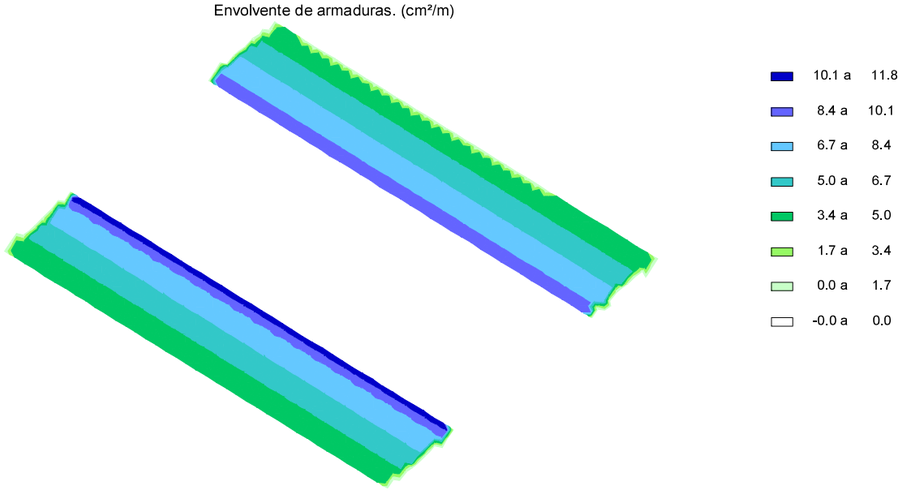


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona central

Envolvente de armaduras. (cm²/m)

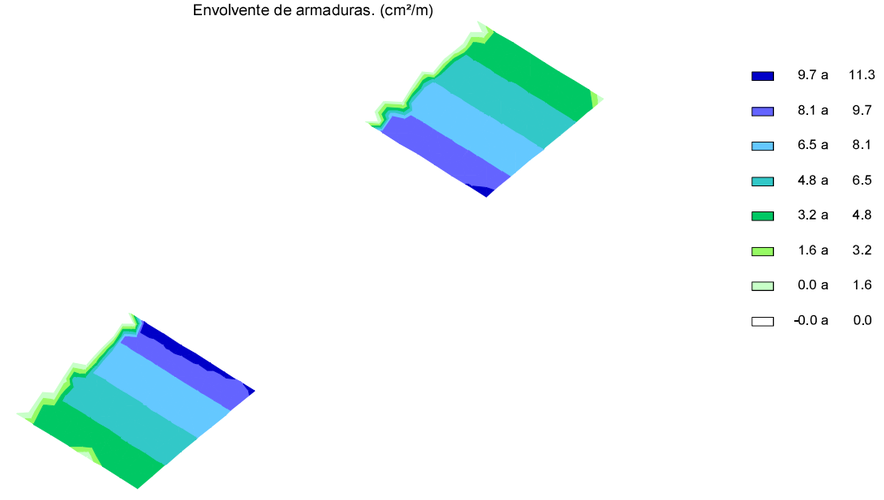


Estado límite de rotura por flexión

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura transversal superior. Zona de refuerzos. Estribo 2

Envolvente de armaduras. (cm²/m)



Recubrimientos mecánicos considerados en el cálculo a flexión

R_{LI}: recubrimiento mecánico. Dirección longitudinal. Fibra inferior
R_{LS}: recubrimiento mecánico. Dirección longitudinal. Fibra superior
R_{TI}: recubrimiento mecánico. Dirección transversal. Fibra inferior
R_{TS}: recubrimiento mecánico. Dirección transversal. Fibra superior

Dovela	Voladizo	R_{LI} (m)	R_{LS} (m)	R_{TI} (m)	R_{TS} (m)
1	Voladizo izquierdo	0.065	0.065	0.045	0.045
1	Voladizo derecho	0.065	0.065	0.045	0.045

5.10.2. Armaduras de refuerzo en los voladizos de los estribos

5.10.2.1. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición	Cota	Cuantía	Ángulo con eje x local de la placa

		(m)	(cm2/m)	(º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	0.36	-1.44	0.50	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.59	-0.78	0.95	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	1.15	-3.42	0.71	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	1.58	0.08	0.71	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.21	-7.39	1.05	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.52	-4.82	1.65	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.97	-10.69	2.23	11.380
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.76	-2.07	0.85	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.95	-21.48	2.58	7.010
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.01	-14.75	3.02	9.870
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-2.00	-22.02	2.65	6.840
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.11	-8.64	1.62	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-5.60	-37.32	2.09	4.840
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.01	-17.41	3.15	9.820
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.60	-43.22	4.11	4.100
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.48	-17.06	2.22	10.230

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-11.05	-66.53	4.31	3.090
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.32	-31.14	5.85	6.230
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-11.05	-66.53	4.31	3.090
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.52	-29.34	5.01	6.670

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-17.36	-95.03	3.64	2.460
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-3.14	-43.17	8.93	4.990
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-17.36	-95.03	3.64	2.460
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.19	-41.89	7.89	5.190

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-23.99	-136.94	1.66	1.920
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.10	-53.35	10.25	4.520
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-23.99	-136.94	1.66	1.920
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-5.69	-49.23	10.98	4.800

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-28.31	-152.29	1.45	1.900
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-7.38	-58.02	9.81	4.610
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-28.31	-152.29	1.45	1.900
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-7.45	-49.15	12.49	5.190

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.10.2.2. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø12/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.125 m
Transversal superior	:	Ø10/0.125 m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.196	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.184	6.1	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.243	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.257	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.246	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.234	6.1	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.293	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.307	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.296	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.284	6.1	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.343	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.357	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.346	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.334	6.1	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.393	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.407	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.396	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.384	6.1	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.446	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.434	6.1	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.493	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.507	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.496	6.1	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.484	6.1	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.543	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.557	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.546	6.1	0.0

Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.534	6.1		72.4

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-5.44	-1.42	2.42	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	2.01	-0.91	1.57	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-2.26	-2.30	1.26	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	1.20	0.09	1.07	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-11.13	-11.86	4.66	12.370
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	3.29	-7.21	2.25	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.08	-13.00	0.74	15.630
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.12	-0.47	1.50	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-18.21	-25.99	8.06	8.040
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	5.98	-15.13	3.51	16.050
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-6.31	-28.15	3.96	8.770
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.13	-4.40	4.12	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-27.28	-57.37	13.34	4.780
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	19.96	-24.14	3.62	7.230
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-10.63	-57.42	5.92	5.130
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.50	-15.25	5.30	17.210

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-41.60	-91.29	26.86	3.340
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	26.59	-23.85	3.54	6.210
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-21.38	-98.40	3.63	3.370
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.75	-15.48	9.08	17.180

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-53.33	-167.83	34.87	2.170
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	24.78	-38.00	4.33	7.480
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-39.78	-196.08	12.68	1.933
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	24.78	-38.00	4.33	7.480

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-61.53	-263.00	33.35	1.607
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.15	-104.99	17.57	3.990
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-45.10	-325.47	30.14	1.317
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-17.42	-83.43	1.44	4.970

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-69.38	-371.40	39.56	1.269
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-14.69	-159.18	7.53	2.920
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-53.80	-437.91	36.45	1.078
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-20.02	-105.20	1.11	4.340

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.10.2.3. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.150 m
Transversal superior	:	Ø10/0.150 m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa	:	0.250 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa	:	0.300 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa	:	0.350 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.550	0.0	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.538	0.0	72.4

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-2.36	-2.44	1.43	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.32	0.16	0.57	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-2.14	-2.33	1.29	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.32	0.16	0.57	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-5.18	-12.22	2.71	9.470
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.27	-2.32	1.58	10.000

M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.18	-12.22	2.71	9.470
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.09	-1.88	1.16	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-8.35	-26.48	2.98	5.640
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.99	-11.44	3.81	11.720
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-8.35	-26.48	2.98	5.640
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.27	-7.62	2.40	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-14.39	-53.70	6.07	3.250
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.29	-23.01	6.93	6.910
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-14.39	-53.70	6.07	3.250
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.93	-20.17	3.71	8.330

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-20.35	-83.48	6.60	2.430
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-3.72	-40.38	10.54	4.600
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-16.12	-85.68	10.15	2.330
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-9.09	-38.79	2.58	5.270

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-28.92	-136.09	6.86	1.710
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.43	-65.73	14.25	3.260
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-28.92	-136.09	6.86	1.710
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-12.55	-57.61	2.35	4.040

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-33.00	-189.08	6.61	1.380
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.76	-99.34	19.04	2.430
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-33.00	-189.08	6.61	1.380
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-18.13	-86.19	1.52	3.040

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-37.92	-200.55	6.07	1.430
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-15.64	-162.91	9.70	1.740
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-23.73	-246.96	14.72	1.150
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-20.92	-110.29	1.40	2.620

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.10.2.4. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø12/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Flexión

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.243	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.257	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.293	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.307	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.343	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.357	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.393	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.407	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.493	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.507	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.543	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.557	13.4	90.0

D.2.- Comprobación

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

F.S. : Factor de seguridad

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.44	-1.53	-0.62	10.000
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	5.05	-1.54	0.53	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.23	-3.54	1.26	10.000
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	4.17	0.12	0.38	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-3.56	-10.15	-0.93	14.560
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	7.63	-8.44	1.30	10.000
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-3.62	-11.06	-0.80	13.490
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	5.06	-1.66	0.28	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-6.93	-21.94	-1.64	8.180
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	11.09	-11.95	0.87	11.380
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.70	-23.63	-0.02	7.830
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	2.56	-6.28	-0.15	10.000

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.60	-36.90	-0.94	5.810
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	22.58	-18.96	2.08	6.460
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-12.66	-48.58	6.94	4.120
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	8.94	-13.55	1.89	15.620

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-21.16	-62.05	-5.35	3.850
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	30.78	-24.24	1.45	5.430
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-11.01	-76.76	18.25	2.850
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	11.61	-10.05	-5.13	12.550

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-30.32	-114.80	-11.04	2.340
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	30.51	-29.49	0.94	6.160
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-24.68	-154.05	1.71	1.810
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	30.51	-29.49	0.94	6.160

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-34.67	-179.51	-13.93	1.680
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.61	-168.09	0.09	1.850
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-35.36	-231.78	1.45	1.343
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-5.18	-47.98	10.76	5.760

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)	F.S.
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-45.21	-265.44	-0.48	1.296
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.35	-45.58	11.67	6.530
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-43.41	-266.52	1.13	1.283
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.35	-45.58	11.67	6.530

Se ha encontrado solución. El cálculo a flexión cumple

5.11. *Voladizos. EL Fisuración*

5.11.1. Posiciones principales de los voladizos

Segmento 1

Voladizo izquierdo

Posición: 40-1-1-1. Armadura longitudinal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.250	6.09	8.93	Ø10 a 0.125 m	0.0	1.7	0.02	0.20
2	1.000	0.250	6.09	8.93	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.8	0.01	0.20
3	1.000	0.250	6.09	8.93	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.6	0.01	0.20
4	1.000	0.300	6.09	8.93	Ø10 a 0.125 m	0.0	1.4	0.01	0.20
5	1.000	0.350	6.09	8.93	Ø10 a 0.125 m	0.0	1.1	0.01	0.20
6	1.000	0.400	6.09	8.93	Ø10 a 0.125 m	0.0	0.6	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 41-1-1-1. Armadura longitudinal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.250	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-2.2	0.01	0.20
2	1.000	0.250	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-2.2	0.01	0.20
3	1.000	0.300	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-4.3	0.02	0.20
4	1.000	0.300	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.3	0.00	0.20
5	1.000	0.300	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-4.3	0.02	0.20
6	1.000	0.300	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.3	0.00	0.20
7	1.000	0.350	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.1	0.03	0.20
8	1.000	0.350	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.01	0.20
9	1.000	0.350	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.1	0.03	0.20
10	1.000	0.350	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.7	0.01	0.20
11	1.000	0.400	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.3	0.04	0.20
12	1.000	0.400	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.5	0.02	0.20
13	1.000	0.400	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.3	0.04	0.20
14	1.000	0.400	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.5	0.02	0.20
15	1.000	0.450	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.1	0.05	0.20
16	1.000	0.450	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.0	0.03	0.20
17	1.000	0.450	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.1	0.05	0.20
18	1.000	0.450	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.0	0.03	0.20
19	1.000	0.500	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.6	0.07	0.20
20	1.000	0.500	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-10.5	0.04	0.20
21	1.000	0.500	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.6	0.07	0.20
22	1.000	0.500	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-10.5	0.04	0.20
23	1.000	0.550	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-20.0	0.08	0.20
24	1.000	0.550	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.6	0.07	0.20
25	1.000	0.550	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-20.0	0.08	0.20
26	1.000	0.550	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-16.7	0.07	0.20
27	1.000	0.600	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-21.0	0.08	0.20
28	1.000	0.600	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.8	0.07	0.20
29	1.000	0.600	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-20.5	0.07	0.20
30	1.000	0.600	4.00	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.8	0.07	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 42-1-1-1. Armadura transversal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	4.22	11.05	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.1	0.00	0.20
2	1.000	0.250	4.22	11.05	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.5	0.01	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 43-1-1-1. Armadura transversal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.4	0.01	0.20
2	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
3	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.4	0.01	0.20
4	1.000	0.250	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
5	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-8.6	0.03	0.20
6	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.6	0.01	0.20
7	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-8.6	0.03	0.20
8	1.000	0.300	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-2.6	0.01	0.20
9	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-18.7	0.05	0.20
10	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-9.6	0.03	0.20
11	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-18.7	0.05	0.20
12	1.000	0.350	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-9.6	0.03	0.20
13	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-35.3	0.09	0.20
14	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-18.8	0.05	0.20
15	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-35.3	0.09	0.20
16	1.000	0.400	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-18.8	0.05	0.20
17	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-52.2	0.12	0.20
18	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-35.6	0.08	0.20
19	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-52.2	0.12	0.20
20	1.000	0.450	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-35.6	0.08	0.20
21	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-78.9	0.16	0.20
22	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-52.0	0.10	0.20
23	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-78.9	0.16	0.20
24	1.000	0.500	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-52.0	0.10	0.20
25	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-101.0	0.18	0.20
26	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-84.9	0.15	0.20
27	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-101.0	0.18	0.20
28	1.000	0.550	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-80.0	0.14	0.20
29	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-107.9	0.17	0.20
30	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-102.6	0.17	0.20
31	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-109.2	0.18	0.20
32	1.000	0.600	3.42	9.26	Ø12 a 0.100 m	0.0	-102.6	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Voladizo derecho

Posición: 40-1-1-2. Armadura longitudinal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	8.03	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	1.5	0.01	0.20
2	1.000	0.250	8.03	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	0.6	0.00	0.20
3	1.000	0.250	8.03	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	1.6	0.01	0.20
4	1.000	0.300	8.03	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	1.3	0.01	0.20
5	1.000	0.300	8.03	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	1.0	0.01	0.20
6	1.000	0.350	8.03	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	1.1	0.01	0.20
7	1.000	0.350	8.03	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	0.2	0.00	0.20
8	1.000	0.400	8.03	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	0.5	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 41-1-1-2. Armadura longitudinal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-2.2	0.01	0.20
2	1.000	0.250	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-2.1	0.01	0.20
3	1.000	0.300	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.8	0.02	0.20
4	1.000	0.300	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.3	0.00	0.20
5	1.000	0.300	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.8	0.02	0.20
6	1.000	0.300	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-0.3	0.00	0.20
7	1.000	0.350	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.9	0.03	0.20
8	1.000	0.350	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.8	0.01	0.20
9	1.000	0.350	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-6.9	0.03	0.20
10	1.000	0.350	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-1.8	0.01	0.20
11	1.000	0.400	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.1	0.04	0.20
12	1.000	0.400	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.9	0.02	0.20
13	1.000	0.400	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-9.1	0.04	0.20
14	1.000	0.400	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-3.9	0.02	0.20
15	1.000	0.450	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.6	0.05	0.20
16	1.000	0.450	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.4	0.03	0.20
17	1.000	0.450	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-12.6	0.05	0.20
18	1.000	0.450	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-7.4	0.03	0.20
19	1.000	0.500	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-17.1	0.07	0.20
20	1.000	0.500	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-10.7	0.04	0.20
21	1.000	0.500	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-17.1	0.07	0.20
22	1.000	0.500	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-10.7	0.04	0.20
23	1.000	0.550	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.7	0.07	0.20
24	1.000	0.550	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-15.9	0.06	0.20
25	1.000	0.550	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.8	0.07	0.20
26	1.000	0.550	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-15.9	0.06	0.20
27	1.000	0.600	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-20.2	0.07	0.20
28	1.000	0.600	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.4	0.07	0.20
29	1.000	0.600	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-20.3	0.07	0.20
30	1.000	0.600	8.02	8.93	Ø12 a 0.125 m	0.0	-18.4	0.07	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 42-1-1-2. Armadura transversal inferior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	4.75	20.71	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.6	0.01	0.20
2	1.000	0.300	4.75	20.71	Ø10 a 0.150 m	0.0	0.0	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 43-1-1-2. Armadura transversal superior del voladizo. Segmento 1. Tramo 1. Voladizo derecho

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.250	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-1.9	0.01	0.20
2	1.000	0.250	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
3	1.000	0.250	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-2.4	0.01	0.20
4	1.000	0.250	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-0.0	0.00	0.20
5	1.000	0.300	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-9.1	0.02	0.20
6	1.000	0.300	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-2.6	0.01	0.20
7	1.000	0.300	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-9.1	0.02	0.20
8	1.000	0.300	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-2.6	0.01	0.20
9	1.000	0.350	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-19.2	0.05	0.20
10	1.000	0.350	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-9.6	0.02	0.20
11	1.000	0.350	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-19.2	0.05	0.20
12	1.000	0.350	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-9.6	0.02	0.20
13	1.000	0.400	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-34.6	0.08	0.20
14	1.000	0.400	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-18.9	0.04	0.20
15	1.000	0.400	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-34.6	0.08	0.20
16	1.000	0.400	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-18.9	0.04	0.20
17	1.000	0.450	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-52.8	0.11	0.20
18	1.000	0.450	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-36.7	0.07	0.20
19	1.000	0.450	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-52.8	0.11	0.20
20	1.000	0.450	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-36.7	0.07	0.20
21	1.000	0.500	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-78.2	0.14	0.20
22	1.000	0.500	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-52.7	0.10	0.20
23	1.000	0.500	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-78.4	0.14	0.20
24	1.000	0.500	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-52.7	0.10	0.20
25	1.000	0.550	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-96.7	0.16	0.20
26	1.000	0.550	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-77.2	0.13	0.20
27	1.000	0.550	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-97.1	0.16	0.20
28	1.000	0.550	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-77.2	0.13	0.20
29	1.000	0.600	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-103.9	0.15	0.20
30	1.000	0.600	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-97.5	0.14	0.20
31	1.000	0.600	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-104.4	0.15	0.20
32	1.000	0.600	3.97	11.78	Ø16 a 0.150 m	0.0	-97.5	0.14	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

5.11.2. Armaduras de refuerzo en los voladizos de los estribos

5.11.2.1. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	0.29	-1.38	0.44
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.08	-0.57	0.65
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.74	-2.37	0.49
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	1.07	0.05	0.49

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.17	-6.22	0.89
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.02	-3.39	1.14
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.62	-7.23	1.51
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.76	-2.07	0.85

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.35	-14.71	1.76
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.66	-10.14	2.07
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.35	-14.71	1.76
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.11	-8.64	1.62

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente	N_x	N_y	N_{xy}	M_x	M_y	M_{xy}

		(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)	(kNm/m)	(kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-3.72	-24.76	1.39
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.01	-17.41	3.15
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-3.71	-28.61	2.73
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.48	-17.06	2.22

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-7.29	-43.90	2.85
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.32	-31.14	5.85
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-7.29	-43.90	2.85
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.52	-29.34	5.01

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-11.44	-62.62	2.41
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-3.14	-43.17	8.93
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-11.44	-62.62	2.41
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.19	-41.89	7.89

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-15.80	-90.22	1.10
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.10	-53.35	10.25
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-15.80	-90.22	1.10
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-5.69	-49.23	10.98

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-18.65	-100.34	0.96
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-7.38	-58.02	9.81
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-18.65	-100.34	0.96
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-7.45	-49.15	12.49

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.01	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.01	0.03	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.01	0.03	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.04	0.20	0.20
M_y-	:	0.02	0.06	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.03	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.07	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.05	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.07	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.05	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.07	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.06	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.07	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.07	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.07	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.06	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.11.2.2. *Armaduras de refuerzo en el estribo 1. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø12/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.125 m
Transversal superior	:	Ø10/0.125 m

C.- Canto de la losa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.196	0.0	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.184	0.0	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.243	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.257	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.246	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.234	6.3	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.293	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.307	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.296	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.284	6.3	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.343	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.357	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.346	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.334	6.3	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.393	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.407	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.396	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.384	6.3	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.446	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.434	6.3	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.493	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.507	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.496	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.484	6.3	72.4

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.543	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.557	13.4	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.546	6.3	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.534	6.3	72.4

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.65	-1.70	0.95
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.17	-0.24	0.68
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.65	-1.70	0.95
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.14	0.05	0.37

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-3.42	-8.30	1.40
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.06	-0.97	1.01
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-3.42	-8.30	1.40
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.06	-0.97	1.01

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-5.73	-17.45	2.83
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.85	-6.10	2.57
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.64	-17.55	2.62
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-0.85	-6.10	2.57

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.61	-35.25	3.66
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.45	-23.12	7.01
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-9.61	-35.25	3.66
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.91	-20.06	3.67

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.37	-55.72	4.67
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-3.86	-40.18	10.71
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-11.32	-57.58	6.23
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-3.86	-40.18	10.71

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-18.89	-87.72	4.51
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.44	-63.77	11.55
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-18.93	-87.92	4.52
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-12.73	-57.66	2.56

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-21.17	-111.74	3.76
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.77	-97.98	19.00
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.38	-124.73	6.25
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-17.42	-83.43	1.44

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-23.99	-126.84	4.01
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-15.18	-156.51	8.79
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-15.27	-157.21	8.82
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-20.00	-105.16	1.13

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.01	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.03	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.05	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.08	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.08	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.05	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.06	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 1. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.11	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.11	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.07	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.11.2.3. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo izquierdo*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø10/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø12/0.100 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	Ø10/0.150 m
Transversal superior	:	Ø10/0.150 m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Canto de la losa : 0.250 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Canto de la losa : 0.300 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Canto de la losa : 0.350 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Canto de la losa : 0.400 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Canto de la losa : 0.450 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Canto de la losa : 0.500 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Canto de la losa : 0.550 m

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Canto de la losa : 0.600 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.197	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.209	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.247	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.259	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.297	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.309	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.347	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.359	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.397	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.409	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.447	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.459	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.497	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.509	11.3	90.0

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.050	6.3	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.547	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.559	11.3	90.0
Armadura de refuerzo longitudinal superior	:	0.550	5.2	0.0
Armadura de refuerzo transversal superior	:	0.538	5.2	72.4

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-1.59	-1.73	0.96
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.23	0.10	0.60
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-1.59	-1.73	0.96
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.22	0.11	0.40

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-3.47	-8.28	1.80
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.25	-2.24	1.45
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-3.47	-8.28	1.80
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.09	-1.88	1.16

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-5.56	-17.69	1.98
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.99	-11.44	3.81
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-5.56	-17.69	1.98
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.27	-7.62	2.40

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-9.53	-35.60	4.03
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.29	-23.01	6.93
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-9.53	-35.60	4.03
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-4.93	-20.17	3.71

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.44	-55.17	4.37
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-3.72	-40.38	10.54
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-10.64	-56.66	6.72
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-9.09	-38.79	2.58

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-19.08	-89.81	4.54
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.43	-65.73	14.25
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-19.08	-89.81	4.54
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-12.55	-57.61	2.35

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-21.76	-124.74	4.36
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-5.76	-99.34	19.04
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-21.76	-124.74	4.36
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-18.13	-86.19	1.52

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-25.01	-132.30	4.00
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-15.64	-162.91	9.70
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-15.64	-162.91	9.70
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-20.92	-110.29	1.40

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.04	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.05	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.07	0.20	0.20
M_y-	:	0.18	0.09	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.06	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_x+	:	0.02	0.10	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.13	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.08	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.17	0.20	0.20
M_x+	:	0.02	0.14	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.17	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.12	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo izquierdo. Zona 8

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.11	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.15	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.09	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.11.2.4. *Armaduras de refuerzo en el estribo 2. Voladizo derecho*

A.- Armaduras principales

Longitudinal inferior	:	Ø12/0.125 m
Transversal inferior	:	Ø10/0.150 m
Longitudinal superior	:	Ø12/0.125 m
Transversal superior	:	Ø16/0.150 m

B.- Armaduras de refuerzo

Longitudinal superior	:	-/- m
Transversal superior	:	-/- m

C.- Canto de la losa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Canto de la losa	:	0.250 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Canto de la losa	:	0.300 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Canto de la losa	:	0.350 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Canto de la losa	:	0.400 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Canto de la losa	:	0.450 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Canto de la losa	:	0.500 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Canto de la losa	:	0.550 m

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Canto de la losa	:	0.600 m

D.- Comprobación en EL Fisuración

D.1.- Definición de la placa

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.193	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.207	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.243	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.257	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.293	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.307	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.343	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.357	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.393	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.407	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm^2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.443	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.457	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Posición	Cota	Cuantía	Ángulo con eje x local de la placa

		(m)	(cm2/m)	(º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.493	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.507	13.4	90.0

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Posición		Cota (m)	Cuantía (cm2/m)	Ángulo con eje x local de la placa (º)
Armadura principal longitudinal inferior	:	0.051	9.0	0.0
Armadura principal transversal inferior	:	0.040	5.2	90.0
Armadura principal longitudinal superior	:	0.543	9.0	0.0
Armadura principal transversal superior	:	0.557	13.4	90.0

D.2..- Comprobación

Situación persistente. Combinación cuasi permanente

D.2.1.- Esfuerzos

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	0.32	-1.38	0.41
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	1.07	-1.26	0.74
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.46	-2.31	0.54
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	1.07	0.06	0.50

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-0.55	-7.09	0.72
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.99	-4.62	1.26
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	0.53	-7.12	1.62
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.80	-2.07	0.79

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-2.19	-15.14	0.99
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	0.69	-9.05	1.96
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-2.19	-15.14	0.99
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	0.57	-8.18	1.66

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-4.89	-29.78	1.48
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-0.10	-17.33	3.13
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-4.89	-29.78	1.48
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.35	-17.26	2.24

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-6.95	-43.52	2.77
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-1.46	-31.15	5.71
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-6.95	-43.52	2.77
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-1.57	-29.33	4.91

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-13.28	-69.72	0.99
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-2.93	-41.53	7.44
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-13.32	-69.91	0.99
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-2.93	-41.53	7.44

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-15.19	-86.22	1.11
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-4.92	-50.97	9.79
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-15.25	-86.64	1.11
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-5.17	-47.90	10.67

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kNm/m)	M_y (kNm/m)	M_{xy} (kNm/m)
M_x-	:	0.00	0.00	0.00	-17.60	-95.42	0.94
M_x+	:	0.00	0.00	0.00	-6.45	-45.70	11.59
M_y-	:	0.00	0.00	0.00	-17.69	-95.96	0.94
M_y+	:	0.00	0.00	0.00	-6.45	-45.70	11.59

D.2.2.- Verificación

W_{FI} : Abertura fisura fibra inferior
W_{FS} : Abertura fisura fibra superior
$W_{FI\ adm}$: Abertura fisura fibra inferior Admisible
$W_{FS\ adm}$: Abertura fisura fibra superior Admisible

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 1

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 2

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.01	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.00	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.00	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 3

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_x+	:	0.00	0.02	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.03	0.20	0.20
M_y+	:	0.00	0.02	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 4

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.03	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.05	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.03	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 5

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.05	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.06	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.04	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 6

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.05	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.09	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.05	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 7

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.10	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.06	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.11	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.06	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

Estribo 2. Voladizo derecho. Zona 8

Envolvente		W_{FI} (mm)	W_{FS} (mm)	$W_{FI\ adm}$ (mm)	$W_{FS\ adm}$ (mm)
M_x-	:	0.00	0.11	0.20	0.20
M_x+	:	0.01	0.05	0.20	0.20
M_y-	:	0.00	0.11	0.20	0.20
M_y+	:	0.01	0.05	0.20	0.20

Se ha encontrado solución. El cálculo a fisuración cumple

5.12. *Voladizos. EL Cortante*

El valor de las gráficas de las bielas de compresión es : V_{Ed} / $V_{Rd,max}$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante de cálculo
$V_{Rd,\ max}$: Valor máximo de la resistencia a cortante

5.12.1. Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

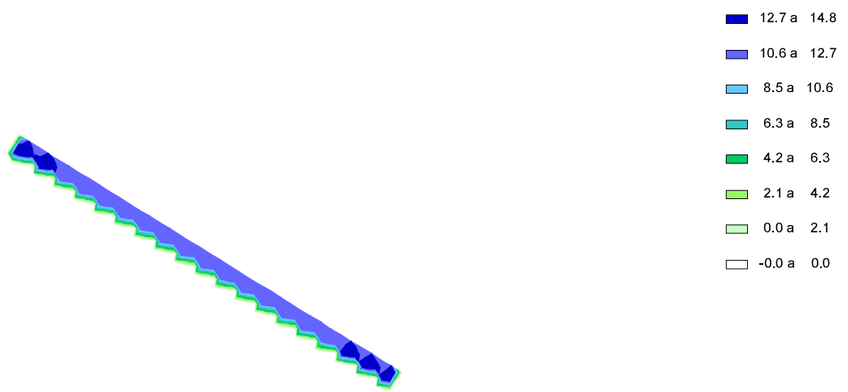
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona del estribo 1



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona central



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

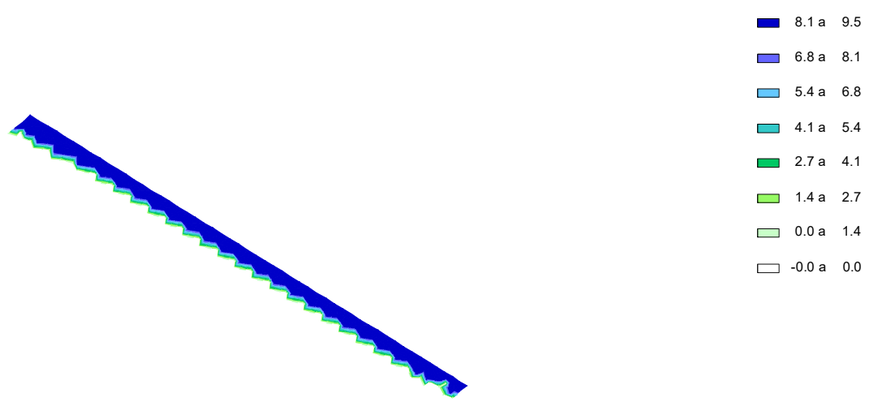
Armadura de cortante. (cm²/m²). Zona del estribo 2



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

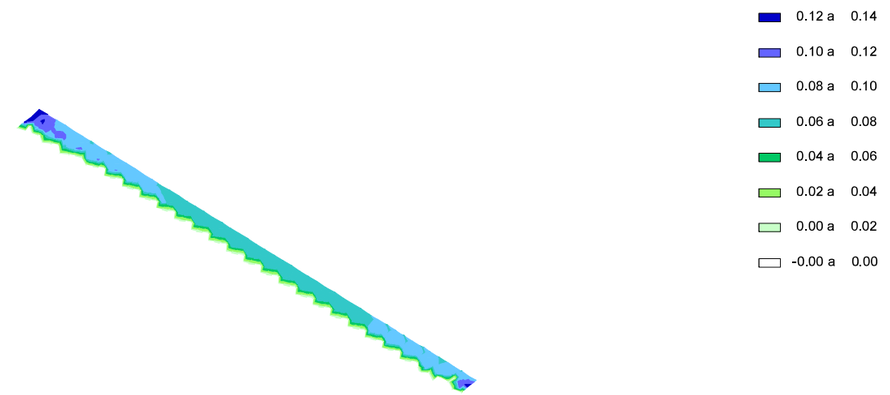
Armadura mínima de cortante. (cm²/m²)



Estado Límite Último de Rotura por Cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión



Cálculo del EL Cortante en los nodos de las placas del modelo de elementos finitos de los voladizos

Se listan los valores que dan lugar a la máxima armadura de cortante

M_x,M_y,M_{xy},Q_x,Q_y: esfuerzos de cálculo
ϕ_0: ángulo de la dirección principal de cortante
Q_d,M_d: esfuerzos en la dirección del cortante principal
A_{sLI},A_{sLS},A_{sTI},A_{sTS}: armaduras inferior/superior en las direcciones longitudinal y transversal del voladizo
A_{sI},A_{sS}: armaduras inferior/superior en la dirección del cortante principal
h: canto de la sección
R_{Mec}: recubrimiento mecánico
A_{sCal}: armadura de cálculo de cortante
A_{sMin}: armadura mínima de cortante
R_{Bie}: resultado de la comprobación de las bielas de compresión

Voladizo izquierdo

Punto	M_x (kNm)	M_y (kNm)	M_{xy} (kNm)	Q_x (kN)	Q_y (kN)	ϕ_0 (g)	Q_d (kN)	M_d (kNm)
1	-2.2	-37.2	7.6	-4.6	-31.8	290.764	32.1	-34.2
2	1.0	-1.5	0.9	-1.9	-6.3	281.607	6.6	-0.8
3	-11.0	-56.2	0.9	1.1	-46.8	301.444	46.8	-56.2
4	-11.4	-57.2	0.4	0.5	-46.9	300.718	46.9	-57.2
5	-11.6	-57.7	0.2	0.2	-46.8	300.323	46.8	-57.7
6	-11.7	-57.9	0.1	0.1	-46.8	300.126	46.8	-57.9
7	-11.7	-58.0	0.1	0.0	-46.8	300.030	46.8	-58.0
8	-11.8	-58.0	0.1	-0.0	-46.7	299.992	46.7	-58.0
9	-11.8	-58.0	0.1	-0.0	-46.7	299.971	46.7	-58.0
10	-11.8	-58.0	0.1	-0.0	-46.7	299.966	46.7	-58.0
11	-11.8	-58.0	0.1	-0.0	-46.7	299.962	46.7	-58.0
12	-11.8	-58.0	0.1	-0.0	-46.7	299.963	46.7	-58.0
13	-11.8	-58.0	0.1	-0.0	-46.7	299.970	46.7	-58.0
14	-11.8	-58.0	0.1	-0.0	-46.7	299.974	46.7	-58.0
15	-11.8	-58.0	0.1	-0.0	-46.7	299.998	46.7	-58.0
16	-11.8	-58.1	0.1	0.0	-46.6	300.046	46.6	-58.1

17	-11.8	-58.2	0.1	0.1	-46.6	300.153	46.6	-58.2
18	-12.0	-58.4	0.3	0.3	-46.5	300.374	46.6	-58.4
19	-12.2	-59.0	0.5	0.6	-46.5	300.801	46.5	-59.0
20	-12.7	-60.0	1.0	1.2	-46.8	301.568	46.8	-60.1
21	-13.6	-62.0	2.0	2.0	-47.8	302.671	47.8	-62.1
22	-14.8	-65.3	3.4	2.6	-51.5	303.219	51.5	-65.5
23	-21.0	-99.6	4.9	0.8	-75.9	300.640	75.9	-99.7
24	-0.8	-6.1	2.3	-4.6	-14.5	280.417	15.2	-4.3

Punto	A_{sLI} (mm^2/m)	A_{sLS} (mm^2/m)	A_{sTI} (mm^2/m)	A_{sTS} (mm^2/m)	A_{sI} (mm^2/m)	A_{sS} (mm^2/m)
1	628.3	904.8	523.6	1131.0	525.8	1126.2
2	628.3	904.8	523.6	1131.0	532.1	1112.6
3	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.7	1130.9
4	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1130.9
5	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
6	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
7	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
8	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
9	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
10	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
11	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
12	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
13	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
14	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
15	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
16	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
17	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
18	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
19	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1130.9
20	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.7	1130.8
21	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.8	1130.6
22	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.9	1130.4
23	628.3	904.8	523.6	1131.0	523.6	1131.0
24	628.3	904.8	523.6	1131.0	533.2	1110.2

Punto	h (m)	R_{Mec} (m)	A_{sCal} (mm^2/m^2)	A_{sMin} (mm^2/m^2)	R_{Bie}
1	0.488	0.049	0.0	0.0	0.00
2	0.294	0.049	0.0	0.0	0.00
3	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
4	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
5	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
6	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
7	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
8	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
9	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
10	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
11	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
12	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
13	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
14	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
15	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
16	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
17	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
18	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
19	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
20	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
21	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
22	0.513	0.049	0.0	0.0	0.00
23	0.556	0.049	0.0	0.0	0.00
24	0.349	0.049	0.0	0.0	0.00

Voladizo derecho

Punto	M_x	M_y	M_{xy}	Q_x	Q_y	ϕ_0	Q_d	M_d

	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)	(g)	(kN)	(kNm)
1	-62.7	-430.3	53.2	-67.0	-435.4	290.276	440.6	-405.7
2	-6.8	-149.7	10.0	-56.1	-271.7	287.041	277.4	-139.9
3	-3.0	-138.1	6.2	-56.5	-260.2	286.389	266.2	-129.5
4	-1.1	-132.7	4.4	-56.8	-257.7	286.182	263.9	-124.8
5	-0.1	-130.2	3.5	-56.0	-257.0	286.353	263.0	-122.9
6	-22.8	-151.9	9.9	-49.9	-232.0	286.525	237.3	-142.2
7	-18.6	-156.8	-5.3	-23.4	-222.9	293.330	224.1	-156.4
8	-32.5	-180.5	-1.9	-16.5	-227.6	295.388	228.2	-179.9
9	-18.6	-156.5	-5.3	-24.4	-223.2	293.059	224.5	-156.1
10	-18.6	-156.5	-5.3	-24.9	-223.3	292.928	224.7	-156.0
11	-18.7	-156.6	-5.3	-25.4	-223.5	292.789	224.9	-156.0
12	-18.8	-156.5	-5.2	-25.8	-223.6	292.692	225.1	-155.9
13	-18.8	-156.6	-5.2	-26.1	-223.8	292.599	225.3	-156.0
14	-18.9	-156.6	-5.1	-26.5	-223.8	292.483	225.4	-155.9
15	-19.0	-156.6	-5.1	-26.8	-223.9	292.411	225.5	-155.9
16	-19.0	-156.6	-5.0	-27.2	-224.1	292.309	225.7	-155.8
17	-19.0	-156.6	-5.0	-27.6	-224.2	292.211	225.9	-155.8
18	-19.1	-156.5	-4.9	-27.9	-224.3	292.133	226.0	-155.6
19	-19.1	-156.4	-4.8	-28.1	-224.6	292.070	226.3	-155.4
20	3.0	-128.1	0.9	-18.1	-260.1	295.588	260.8	-127.4
21	3.4	-127.3	1.0	-14.7	-260.0	296.400	260.4	-126.7
22	3.9	-125.5	1.5	-10.1	-260.1	297.540	260.3	-125.2
23	1.8	-100.8	-3.7	83.2	-235.9	321.594	250.1	-87.1
24	-14.3	-149.9	6.8	-57.0	-354.2	289.839	358.7	-144.4

Punto	A_{sLI} (mm^2/m)	A_{sLS} (mm^2/m)	A_{sTI} (mm^2/m)	A_{sTS} (mm^2/m)	A_{sI} (mm^2/m)	A_{sS} (mm^2/m)
1	904.8	904.8	523.6	1340.4	532.4	1330.3
2	904.8	904.8	523.6	1340.4	539.2	1322.6
3	904.8	904.8	523.6	1340.4	540.8	1320.8
4	904.8	904.8	523.6	1340.4	541.3	1320.2
5	904.8	904.8	523.6	1340.4	540.8	1320.7
6	904.8	904.8	523.6	1340.4	540.4	1321.2
7	904.8	904.8	523.6	1340.4	527.8	1335.6
8	904.8	904.8	523.6	1340.4	525.6	1338.1
9	904.8	904.8	523.6	1340.4	528.1	1335.3
10	904.8	904.8	523.6	1340.4	528.3	1335.1
11	904.8	904.8	523.6	1340.4	528.5	1334.8
12	904.8	904.8	523.6	1340.4	528.6	1334.7
13	904.8	904.8	523.6	1340.4	528.7	1334.6
14	904.8	904.8	523.6	1340.4	528.9	1334.4
15	904.8	904.8	523.6	1340.4	529.0	1334.3
16	904.8	904.8	523.6	1340.4	529.1	1334.1
17	904.8	904.8	523.6	1340.4	529.3	1333.9
18	904.8	904.8	523.6	1340.4	529.4	1333.8
19	904.8	904.8	523.6	1340.4	529.5	1333.7
20	904.8	904.8	523.6	1340.4	525.4	1338.3
21	904.8	904.8	523.6	1340.4	524.8	1339.0
22	904.8	904.8	523.6	1340.4	524.2	1339.8
23	904.8	904.8	523.6	1340.4	565.8	1292.2
24	904.8	904.8	523.6	1340.4	533.2	1329.4

Punto	h (m)	R_{Mec} (m)	A_{sCal} (mm^2/m^2)	A_{sMin} (mm^2/m^2)	R_{Bie}
1	0.600	0.050	2063.7	946.6	0.14
2	0.545	0.050	1555.6	946.6	0.10
3	0.545	0.050	1493.1	946.6	0.10
4	0.545	0.050	1479.9	946.6	0.10
5	0.545	0.050	1475.1	946.6	0.10
6	0.556	0.050	1302.1	946.6	0.09
7	0.545	0.050	1256.9	946.6	0.08
8	0.556	0.050	1252.4	946.6	0.08
9	0.545	0.050	1149.0	946.6	0.08
10	0.545	0.050	1150.2	946.6	0.08
11	0.545	0.050	1151.2	946.6	0.08
12	0.545	0.050	1152.2	946.6	0.08
13	0.545	0.050	1153.2	946.6	0.08

14	0.545	0.050	1153.4	946.6	0.08
15	0.545	0.050	1154.2	946.6	0.08
16	0.545	0.050	1155.2	946.6	0.08
17	0.545	0.050	1156.2	946.6	0.08
18	0.545	0.050	1156.7	946.6	0.08
19	0.545	0.050	1158.4	946.6	0.08
20	0.545	0.050	1462.4	946.6	0.10
21	0.545	0.050	1460.4	946.6	0.10
22	0.545	0.050	1459.8	946.6	0.10
23	0.534	0.050	1434.3	946.6	0.10
24	0.557	0.050	1966.1	946.6	0.13

Situación persistente. Envolvente de combinaciones. Verifica la comprobación.

5.13. *Traviesas. EL Flexión*

Estribo 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.484 m
Canto de la traviesa: 1.450 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.092 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.077 m
Momento mínimo de cálculo: -132.2 kNm
Momento máximo de cálculo: 3013.2 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 52.31 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 2.22 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 33.64 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 34.02 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 26.49 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 26.49 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 52.31 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 34.02 cm^2

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.484 m
Canto de la traviesa: 1.450 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.092 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.077 m
Momento mínimo de cálculo: -115.4 kNm
Momento máximo de cálculo: 2299.0 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 34.37 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 1.68 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 33.64 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 34.02 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 26.49 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 26.49 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 34.37 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 34.02 cm^2

Armadura dispuesta. Cara inferior: 52.31 cm^2
Armadura dispuesta. Cara superior: 34.02 cm^2

Estribo 2

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.484 m
Canto de la traviesa: 1.450 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.096 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.081 m
Momento mínimo de cálculo: -168.9 kNm
Momento máximo de cálculo: 3013.2 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 52.47 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 2.84 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 33.54 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 33.92 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 26.42 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 26.42 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 52.47 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 33.92 cm^2

Situación accidental. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.484 m
Canto de la traviesa: 1.450 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.096 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.081 m
Momento mínimo de cálculo: -142.5 kNm
Momento máximo de cálculo: 2299.1 kNm

Armadura de cálculo máxima. Cara inferior: 34.48 cm^2
Armadura de cálculo máxima. Cara superior: 2.08 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara inferior: 33.54 cm^2
Armadura mecánica máxima. Cara superior: 33.92 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara inferior: 26.42 cm^2
Armadura geométrica máxima. Cara superior: 26.42 cm^2

Armadura máxima. Cara inferior: 34.48 cm^2
Armadura máxima. Cara superior: 33.92 cm^2

Armadura dispuesta. Cara inferior: 52.47 cm^2
Armadura dispuesta. Cara superior: 33.92 cm^2

5.14. *Traviesas. EL Fisuración*

Estribo 1

Posición: 50-1-1. Armadura longitudinal inferior. Segmento 1. Eje 1

Recubrimiento mecánico: 0.092 m
Recubrimiento geométrico: 0.082 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.484	1.450	52.31	34.02	14 2Ø25	0.0	-114.7	0.00	0.20
2	1.484	1.450	52.31	34.02	14 2Ø25	0.0	2232.0	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 51-1-1. Armadura longitudinal superior. Segmento 1. Eje 1

Recubrimiento mecánico: 0.077 m

Recubrimiento geométrico: 0.067 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.484	1.450	52.31	34.02	7 Ø25	0.0	-114.7	0.04	0.20
2	1.484	1.450	52.31	34.02	7 Ø25	0.0	2232.0	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Estribo 2

Posición: 50-1-2. Armadura longitudinal inferior. Segmento 1. Eje 2

Recubrimiento mecánico: 0.096 m
Recubrimiento geométrico: 0.086 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.484	1.450	52.47	33.92	14 2Ø25	0.0	-141.9	0.00	0.20
2	1.484	1.450	52.47	33.92	14 2Ø25	0.0	2236.3	0.19	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 51-1-2. Armadura longitudinal superior. Segmento 1. Eje 2

Recubrimiento mecánico: 0.081 m
Recubrimiento geométrico: 0.071 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara inferior	As. flexión Cara superior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.484	1.450	52.47	33.92	7 Ø25	0.0	-141.9	0.05	0.20
2	1.484	1.450	52.47	33.92	7 Ø25	0.0	2236.3	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta en el ancho de la sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

5.15. *Traviesas. EL Cortante*

Estribo 1

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

Ancho de la traviesa: 1.484 m
Canto de la traviesa: 1.450 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.100 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.080 m
Q_d: cortante de cálculo: 2449.6 kN

Armadura de cortante de cálculo: 49.6 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 14.1 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.22

Situación accidental. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.484 m
Canto de la traviesa: 1.450 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.100 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.080 m
Q_d: cortante de cálculo: 1963.4 kN

Armadura de cortante de cálculo: 25.1 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 14.1 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.09

Estribo 2

Situación persistente. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.484 m
Canto de la traviesa: 1.450 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.104 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.083 m
Q_d: cortante de cálculo: 2087.1 kN

Armadura de cortante de cálculo: 54.5 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 14.1 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.24

Situación accidental. Envolvente de combinaciones
Ancho de la traviesa: 1.484 m
Canto de la traviesa: 1.450 m
Recubrimiento mecánico en fibra inferior: 0.104 m
Recubrimiento mecánico en fibra superior: 0.083 m
Q_d: cortante de cálculo: 1479.1 kN

Armadura de cortante de cálculo: 25.9 cm^2/m
Armadura de cortante mínima: 14.1 cm^2/m
Resultado de la comprobación relativa a las bielas de compresión ($V_{Ed}/V_{Rd,max}$): 0.09

Estribo 1

Diámetro de los cercos: 20 mm
Separación entre cercos: 125 mm

Estribo 2

Diámetro de los cercos: 20 mm
Separación entre cercos: 100 mm

6. Análisis y dimensionamiento de los estribos

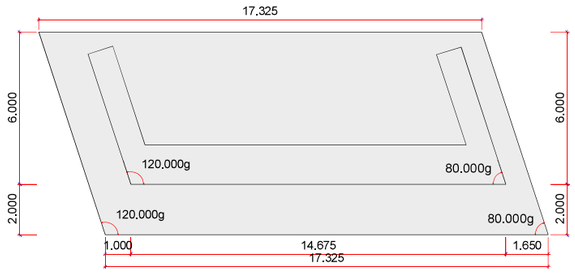
6.1. *Definición del proyecto*

6.1.1. Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1990 Anexo A2. Bases del diseño estructural. Aplicación para puentes. 2002
EN 1991-1-1. Acciones en estructuras. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas de uso en edificios. 2002
EN 1991-1-3. Acciones en estructuras. Nieve. 2003
EN 1991-1-4. Acciones en estructuras. Viento. 2005
EN 1991-1-5. Acciones en estructuras. Temperatura. 2003
EN 1991-1-6. Acciones en estructuras. Construcción. 2005
EN 1991-1-7. Acciones en estructuras. Acciones accidentales. 2006
EN 1991-2. Acciones en estructuras. Cargas de tráfico en puentes. 2003
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004
EN 1997-1. Geotécnica, reglas generales geotécnicas. 2004
EN 1998-1. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Terremoto, reglas generales. 2004
EN 1998-2. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Puentes. 2005
EN 1998-5. Diseño de estructuras para resistencia a terremotos. Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos. 2004

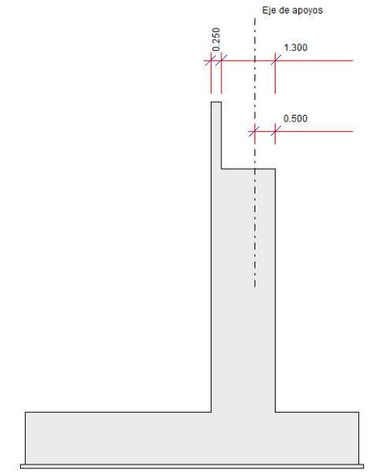
6.1.2. Geometría

6.1.2.1. *Zapata*

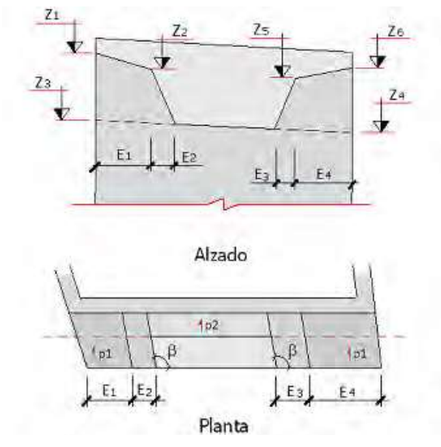


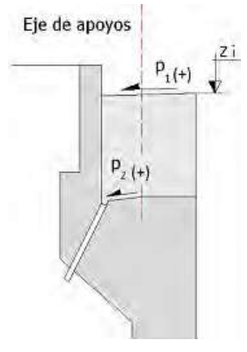
Canto de la zapata	:	1.500	m
Cota de la cara superior de la zapata	:	92.500	m
Espesor de la capa de nivelación	:	0.100	m

6.1.2.2. *Muro frontal*



6.1.2.3. *Cargadero*



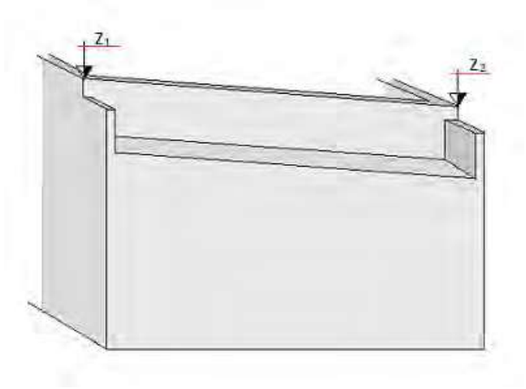


Z_1 : 99.640 m
Z_2 : 99.290 m
Z_3 : 98.340 m
Z_4 : 98.340 m
Z_5 : 99.290 m
Z_6 : 99.640 m

E_1 : 3.215 m
E_2 : 0.839 m
E_3 : 0.839 m
E_4 : 3.215 m

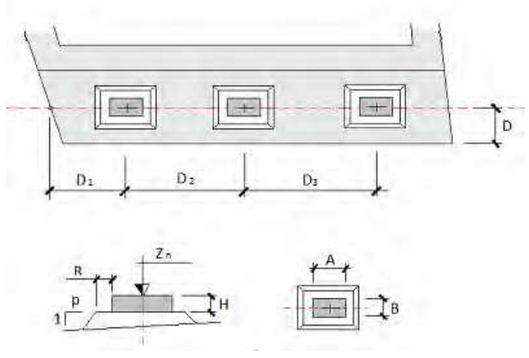
p_1 : 0.0 %
p_2 : 0.0 %
β : 119.542 g

6.1.2.4. *Espaldón*



Z_1 : 99.940 m
Z_2 : 99.940 m

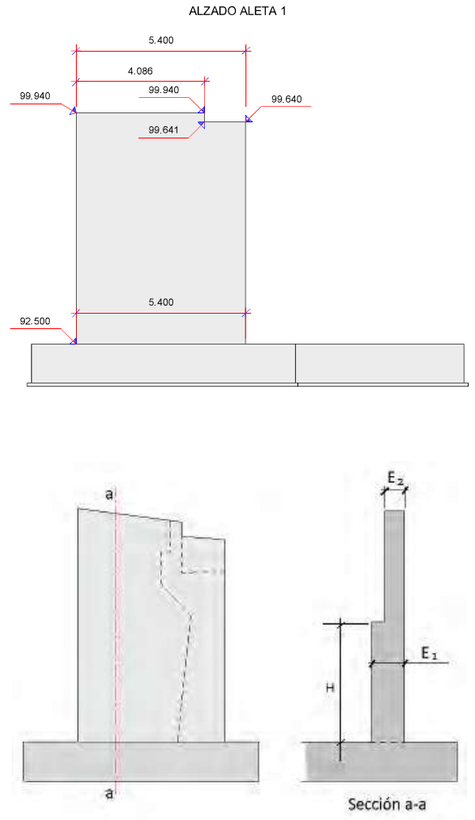
6.1.2.5. *Apoyos*



D : 0.500 m
R : 0.050 m
P : 1.0

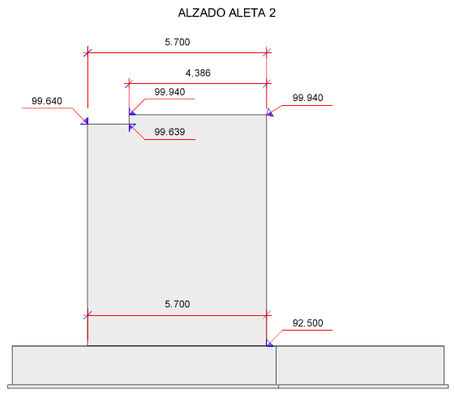
Apoyo	D_i (m)	H (m)	Z_n (m)	A (m)	B (m)
1	4.643	0.114	98.490	0.500	0.500
2	5.400	0.114	98.490	0.500	0.500

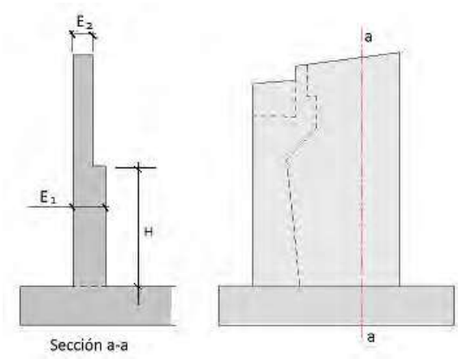
6.1.2.6. *Aleta 1*



E_1 : 1.000 m
E_2 : 0.500 m
H : 1.000 m

6.1.2.7. *Aleta 2*





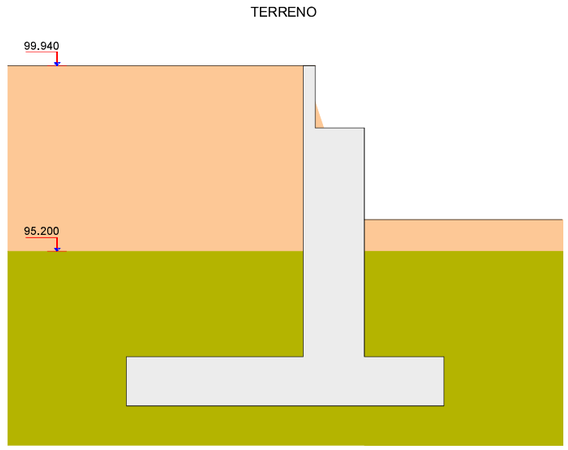
E_1	:	1.000 m
E_2	:	0.500 m
H	:	1.000 m

6.1.3. Fases constructivas

No se considera en el cálculo la fase de construcción.
Se considera en el cálculo la fase de servicio.
Se considera en el cálculo la fase a tiempo infinito.

6.1.4. Terreno

Definición de las cotas del terreno



Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m3)	Densidad saturada (kN/m3)	Densidad seca (kN/m3)
1	N0	Granular	95.200	19.0	20.0	18.0
2	Qa1	Cohesivo	-10000.000	20.0	21.0	19.0

Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (º)	Cohesión (kN/m2)	Presión de hundimiento (kN/m2)
1	N0	Granular	25.0	0.0	0.0
2	Qa1	Cohesivo	28.0	20.0	450.0

Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

Capa	Nombre	Áng. roz. zapata-terreno (º)	Adherencia (kN/m2)	Áng. roz. alzado-terreno (º)
1	N0	16.0	0.0	16.0
2	Qa1	23.0	20.0	23.0

Coeficiente de balasto vertical : 30000 kN/m3

6.1.5. Derrame de tierras

Ángulo derrame tierras : 34.0 º

6.1.6. Materiales

6.1.6.1. *Hormigón Alzado*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0 MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0 MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0 MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9 MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6 MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4 MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20
Peso específico, γ	:	25.0 kN/m3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25

Coeficiente de la naturaleza del árido, α : 1.0
Coeficiente de dilatación térmica, α : 0.00001000 $^oC^{-1}$

Diagrama rectangular:
Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ : 0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η : 1.00

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_c : 1.00
ELU, situación persistente, γ_c : 1.50
ELU, situación accidental, γ_c : 1.20

Factores de cansancio del hormigón:
Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.2. *Hormigón Zapata*

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama rectangular:
Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ : 0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η : 1.00

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_c : 1.00
ELU, situación persistente, γ_c : 1.50
ELU, situación accidental, γ_c : 1.20

Factores de cansancio del hormigón:
Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct} : 1.00

Tipo de cemento : Clase N

6.1.6.3. *Hormigón Capa de nivelación*

Denominación: C10
Resistencia característica a compresión, f_{ck} : 10.0 MPa

6.1.6.4. *Acero de la armadura pasiva Alzado*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

6.1.6.5. *Acero de la armadura pasiva Zapata*

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

6.1.7. Fisuración

Alzado
Clase de exposición: XS1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

Zapata
Clase de exposición: XA1
Anchura de fisura admisible : 0.20 mm

6.1.8. Acciones

Terreno :

Se considera el empuje al reposo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
Se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno. Se aplicará la componente vertical del empuje y se reducirá la horizontal.
Coeficiente reductor del ángulo de rozamiento en el contacto terreno-terreno : 0.330

6.1.8.1. *Acciones accidentales en el estribo*

Sismo :

Nombre del sismo : Gavà

Definición del espectro según normativa.
Método de combinación modal CQC.

Definición del sismo

Definición de la acción sísmica :

Aceleración sísmica, a_{gR}	:	0.392	m/s^2
Factor de importancia	:	1.000	

Sismo longitudinal : espectro de diseño.
Sismo transversal : espectro de diseño.
Sismo vertical :espectro de diseño.

Tipo de suelo : B

Tipo de espectro; Tipo 2 (ap. 3.2.2.2 EN-1998-1 : 2004)

Espectro de aceleraciones

Índice de amortiguamiento, ξ :	:	5.00000 %
Valor mínimo del espectro reducido	:	0.200

Factor de comportamiento, q

Sismo longitudinal, q_L	:	1.000
Sismo transversal, q_T	:	1.000
Sismo vertical, q_V	:	1.000

Parámetros sísmicos del empuje de tierras

Coeficiente sísmico horizontal :

$K_h = a_g \cdot S / g \cdot r$
r : 1.000

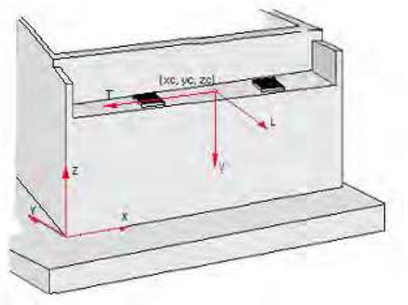
Coeficiente sísmico vertical :

$K_v = K_h / \beta_1$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 >0.6
$K_v = K_h / \beta_2$ si $a_{vg} / a_g =$ 0.450 <= 0.6
β_1 : 2.000
β_2 : 3.000

Empujes sísmicos sobre estructuras de contención de tierras :

El agua intersticial vibra conjuntamente con el esqueleto sólido del suelo.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

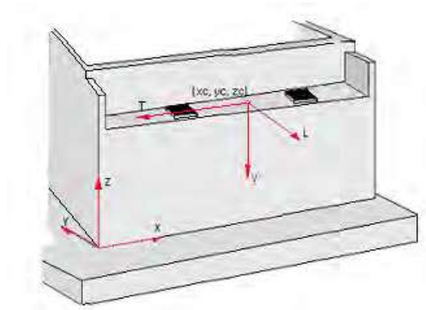
Cargas :

PP_Tab2	:	Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio
TI2	:	Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio
SE	:	Superestructura del tablero
FL	:	Reología. Fluencia

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
PP_Tab2	1	1	-4.25	1.37	1160.21	Excluyentes	No
	1	2	-4.76	1.37	1967.16		
TI2	1	1	10.96	-3.51	667.75	Excluyentes	No
	1	2	11.78	-3.51	-667.75		
SE	1	1	-1.21	0.39	246.64	Excluyentes	No
	1	2	-1.38	0.39	637.48		
	2	1	-1.30	0.42	287.16		
	2	2	-1.48	0.42	662.65		
FL	1	1	18.89	-6.00	255.04	Excluyentes	No
	1	2	19.21	-6.00	-255.56		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

Cargas :

TE	:	Temperatura. Efecto global
VI_SS	:	Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global
VI_CS	:	Viento. Con sobrecarga de uso. Efecto global
GR1	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2	:	Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
TE	1	1	10.59	-3.37	186.26	Excluyentes	Sí
	1	2	10.81	-3.37	-186.26		
	2	1	-6.77	2.14	187.33		
	2	2	-6.55	2.14	-187.33		
	3	1	6.77	-2.14	-187.33		
	3	2	6.55	-2.14	187.33		
	4	1	-10.59	3.37	-186.26		
	4	2	-10.81	3.37	186.26		
	5	1	8.26	-2.63	335.93		
	5	2	8.66	-2.63	-335.93		
	6	1	-1.39	0.42	336.52		
	6	2	-0.98	0.42	-336.52		
	7	1	1.39	-0.42	-336.52		
	7	2	0.98	-0.42	336.52		
	8	1	-8.26	2.63	-335.93		
	8	2	-8.66	2.63	335.93		
VI_SS	1	1	5.74	-1.82	-142.56	Excluyentes	Sí

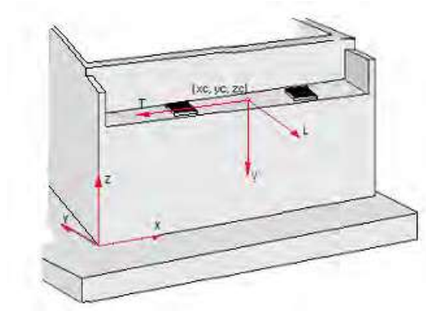
1	2	5.76	-1.82	11.16
2	1	5.74	-1.82	33.52
2	2	5.76	-1.82	-164.92
3	1	5.39	-1.71	140.65
3	2	5.37	-1.71	-13.07
4	1	5.39	-1.71	-35.44
4	2	5.37	-1.71	163.01
5	1	5.74	-1.82	-142.56
5	2	5.76	-1.82	11.16
6	1	5.74	-1.82	33.52
6	2	5.76	-1.82	-164.92
7	1	5.39	-1.71	140.65
7	2	5.37	-1.71	-13.07
8	1	5.39	-1.71	-35.44
8	2	5.37	-1.71	163.01
9	1	5.74	-1.82	-142.56
9	2	5.76	-1.82	11.16
10	1	5.74	-1.82	33.52
10	2	5.76	-1.82	-164.92
11	1	5.39	-1.71	140.65
11	2	5.37	-1.71	-13.07
12	1	5.39	-1.71	-35.44
12	2	5.37	-1.71	163.01
13	1	5.74	-1.82	-142.56
13	2	5.76	-1.82	11.16
14	1	5.74	-1.82	33.52
14	2	5.76	-1.82	-164.92
15	1	5.39	-1.71	140.65
15	2	5.37	-1.71	-13.07
16	1	5.39	-1.71	-35.44
16	2	5.37	-1.71	163.01
17	1	-5.39	1.71	-140.65
17	2	-5.37	1.71	13.07
18	1	-5.39	1.71	35.44
18	2	-5.37	1.71	-163.01
19	1	-5.74	1.82	142.56
19	2	-5.76	1.82	-11.16
20	1	-5.74	1.82	-33.52
20	2	-5.76	1.82	164.92
21	1	-5.39	1.71	-140.65
21	2	-5.37	1.71	13.07
22	1	-5.39	1.71	35.44
22	2	-5.37	1.71	-163.01
23	1	-5.74	1.82	142.56
23	2	-5.76	1.82	-11.16
24	1	-5.74	1.82	-33.52
24	2	-5.76	1.82	164.92
25	1	-5.39	1.71	-140.65
25	2	-5.37	1.71	13.07
26	1	-5.39	1.71	35.44
26	2	-5.37	1.71	-163.01
27	1	-5.74	1.82	142.56
27	2	-5.76	1.82	-11.16
28	1	-5.74	1.82	-33.52
28	2	-5.76	1.82	164.92
29	1	-5.39	1.71	-140.65
29	2	-5.37	1.71	13.07
30	1	-5.39	1.71	35.44
30	2	-5.37	1.71	-163.01
31	1	-5.74	1.82	142.56
31	2	-5.76	1.82	-11.16
32	1	-5.74	1.82	-33.52
32	2	-5.76	1.82	164.92
33	1	-8.97	-26.15	-161.01
33	2	-7.19	-26.15	33.94
34	1	-8.97	-26.15	15.08
34	2	-7.19	-26.15	-142.14
35	1	-9.32	-26.04	122.20
35	2	-7.59	-26.04	9.71
36	1	-9.32	-26.04	-53.89
36	2	-7.59	-26.04	185.80
37	1	5.13	18.37	-126.89
37	2	6.93	18.37	-5.02
38	1	5.13	18.37	49.19
38	2	6.93	18.37	-181.10
39	1	4.78	18.49	156.31
39	2	6.53	18.49	-29.25
40	1	4.78	18.49	-19.77
40	2	6.53	18.49	146.83
41	1	-8.97	-26.15	-161.01
41	2	-7.19	-26.15	33.94
42	1	-8.97	-26.15	15.08
42	2	-7.19	-26.15	-142.14
43	1	-9.32	-26.04	122.20
43	2	-7.59	-26.04	9.71
44	1	-9.32	-26.04	-53.89
44	2	-7.59	-26.04	185.80
45	1	5.13	18.37	-126.89
45	2	6.93	18.37	-5.02
46	1	5.13	18.37	49.19
46	2	6.93	18.37	-181.10
47	1	4.78	18.49	156.31
47	2	6.53	18.49	-29.25
48	1	4.78	18.49	-19.77
48	2	6.53	18.49	146.83
49	1	-8.97	-26.15	-161.01
49	2	-7.19	-26.15	33.94
50	1	-8.97	-26.15	15.08
50	2	-7.19	-26.15	-142.14
51	1	-9.32	-26.04	122.20
51	2	-7.59	-26.04	9.71
52	1	-9.32	-26.04	-53.89
52	2	-7.59	-26.04	185.80
53	1	5.13	18.37	-126.89
53	2	6.93	18.37	-5.02
54	1	5.13	18.37	49.19
54	2	6.93	18.37	-181.10
55	1	4.78	18.49	156.31
55	2	6.53	18.49	-29.25
56	1	4.78	18.49	-19.77
56	2	6.53	18.49	146.83
57	1	-8.97	-26.15	-161.01
57	2	-7.19	-26.15	33.94
58	1	-8.97	-26.15	15.08
58	2	-7.19	-26.15	-142.14
59	1	-9.32	-26.04	122.20
59	2	-7.59	-26.04	9.71
60	1	-9.32	-26.04	-53.89
60	2	-7.59	-26.04	185.80
61	1	5.13	18.37	-126.89
61	2	6.93	18.37	-5.02
62	1	5.13	18.37	49.19
62	2	6.93	18.37	-181.10
63	1	4.78	18.49	156.31
63	2	6.53	18.49	-29.25
64	1	4.78	18.49	-19.77
64	2	6.53	18.49	146.83
VI_CS	1	1	5.96	-1.89	-142.62	Excluyentes	Sí
	1	2	5.98	-1.89	11.09		
	2	1	5.96	-1.89	33.46		
	2	2	5.98	-1.89	-164.99		
	3	1	5.61	-1.78	140.58		
	3	2	5.59	-1.78	-13.14		
	4	1	5.61	-1.78	-35.50		
	4	2	5.59	-1.78	162.95		
	5	1	5.96	-1.89	-142.62		
	5	2	5.98	-1.89	11.09		
	6	1	5.96	-1.89	33.46		
	6	2	5.98	-1.89	-164.99		
	7	1	5.61	-1.78	140.58		

7	2	5.59	-1.78	-13.14								
8	1	5.61	-1.78	-35.50								
8	2	5.59	-1.78	162.95								
9	1	5.96	-1.89	-142.62								
9	2	5.98	-1.89	11.09								
10	1	5.96	-1.89	33.46								
10	2	5.98	-1.89	-164.99								
11	1	5.61	-1.78	140.58								
11	2	5.59	-1.78	-13.14								
12	1	5.61	-1.78	-35.50								
12	2	5.59	-1.78	162.95								
13	1	5.96	-1.89	-142.62								
13	2	5.98	-1.89	11.09								
14	1	5.96	-1.89	33.46								
14	2	5.98	-1.89	-164.99								
15	1	5.61	-1.78	140.58								
15	2	5.59	-1.78	-13.14								
16	1	5.61	-1.78	-35.50								
16	2	5.59	-1.78	162.95								
17	1	-5.61	1.78	-140.58								
17	2	-5.59	1.78	13.14								
18	1	-5.61	1.78	35.50								
18	2	-5.59	1.78	-162.95								
19	1	-5.96	1.89	142.62								
19	2	-5.98	1.89	-11.09								
20	1	-5.96	1.89	-33.46								
20	2	-5.98	1.89	164.99								
21	1	-5.61	1.78	-140.58								
21	2	-5.59	1.78	13.14								
22	1	-5.61	1.78	35.50								
22	2	-5.59	1.78	-162.95								
23	1	-5.96	1.89	142.62								
23	2	-5.98	1.89	-11.09								
24	1	-5.96	1.89	-33.46								
24	2	-5.98	1.89	164.99								
25	1	-5.61	1.78	-140.58								
25	2	-5.59	1.78	13.14								
26	1	-5.61	1.78	35.50								
26	2	-5.59	1.78	-162.95								
27	1	-5.96	1.89	142.62								
27	2	-5.98	1.89	-11.09								
28	1	-5.96	1.89	-33.46								
28	2	-5.98	1.89	164.99								
29	1	-5.61	1.78	-140.58								
29	2	-5.59	1.78	13.14								
30	1	-5.61	1.78	35.50								
30	2	-5.59	1.78	-162.95								
31	1	-5.96	1.89	142.62								
31	2	-5.98	1.89	-11.09								
32	1	-5.96	1.89	-33.46								
32	2	-5.98	1.89	164.99								
33	1	-9.34	-27.18	-162.34								
33	2	-7.49	-27.18	35.44								
34	1	-9.34	-27.18	13.75								
34	2	-7.49	-27.18	-140.65								
35	1	-9.68	-27.07	120.87								
35	2	-7.88	-27.07	11.21								
36	1	-9.68	-27.07	-55.21								
36	2	-7.88	-27.07	187.29								
37	1	5.33	19.10	-125.89								
37	2	7.20	19.10	-6.19								
38	1	5.33	19.10	50.20								
38	2	7.20	19.10	-182.27								
39	1	4.98	19.22	157.32								
39	2	6.80	19.22	-30.42								
40	1	4.98	19.22	-18.76								
40	2	6.80	19.22	145.66								
41	1	-9.34	-27.18	-162.34								
41	2	-7.49	-27.18	35.44								
42	1	-9.34	-27.18	13.75								
42	2	-7.49	-27.18	-140.65								
43	1	-9.68	-27.07	120.87								
43	2	-7.88	-27.07	11.21								
44	1	-9.68	-27.07	-55.21								
44	2	-7.88	-27.07	187.29								
45	1	5.33	19.10	-125.89								
45	2	7.20	19.10	-6.19								
46	1	5.33	19.10	50.20								
46	2	7.20	19.10	-182.27								
47	1	4.98	19.22	157.32								
47	2	6.80	19.22	-30.42								
48	1	4.98	19.22	-18.76								
48	2	6.80	19.22	145.66								
49	1	-9.34	-27.18	-162.34								
49	2	-7.49	-27.18	35.44								
50	1	-9.34	-27.18	13.75								
50	2	-7.49	-27.18	-140.65								
51	1	-9.68	-27.07	120.87								
51	2	-7.88	-27.07	11.21								
52	1	-9.68	-27.07	-55.21								
52	2	-7.88	-27.07	187.29								
53	1	5.33	19.10	-125.89								
53	2	7.20	19.10	-6.19								
54	1	5.33	19.10	50.20								
54	2	7.20	19.10	-182.27								
55	1	4.98	19.22	157.32								
55	2	6.80	19.22	-30.42								
56	1	4.98	19.22	-18.76								
56	2	6.80	19.22	145.66								
57	1	-9.34	-27.18	-162.34								
57	2	-7.49	-27.18	35.44								
58	1	-9.34	-27.18	13.75								
58	2	-7.49	-27.18	-140.65								
59	1	-9.68	-27.07	120.87								
59	2	-7.88	-27.07	11.21								
60	1	-9.68	-27.07	-55.21								
60	2	-7.88	-27.07	187.29								
61	1	5.33	19.10	-125.89								
61	2	7.20	19.10	-6.19								
62	1	5.33	19.10	50.20								
62	2	7.20	19.10	-182.27								
63	1	4.98	19.22	157.32								
63	2	6.80	19.22	-30.42								
64	1	4.98	19.22	-18.76								
64	2	6.80	19.22	145.66								
					GR1	1	1	-0.59	0.19	361.77	Excluyentes	No
						1	2	-0.66	0.19	561.37		
						2	1	-0.56	0.18	888.67		
						2	2	-0.66	0.18	34.46		
						3	1	-0.78	0.25	826.74		
						3	2	-0.89	0.25	574.96		
						4	1	-0.82	0.27	848.14		
						4	2	-0.94	0.27	586.15		
						5	1	-1.10	0.36	889.85		
						5	2	-1.26	0.36	756.24		
						6	1	-0.77	0.25	1085.95		
						6	2	-0.90	0.25	315.75		
						7	1	-0.81	0.26	1107.35		
						7	2	-0.94	0.26	326.93		
						8	1	-1.09	0.35	1149.07		
						8	2	-1.27	0.35	497.03		
						9	1	-0.58	0.19	112.32		
						9	2	-0.66	0.19	268.39		
						10	1	-0.62	0.20	380.45		
						10	2	-0.66	0.20	0.27		
						11	1	-0.81	0.26	238.47		
						11	2	-0.89	0.26	259.19		
						12	1	-0.86	0.28	259.88		
						12	2	-0.94	0.28	270.38		
						13	1	-1.14	0.37	301.59		

	13	2	-1.26	0.37	440.47		
	14	1	-0.83	0.26	411.43		
	14	2	-0.89	0.26	86.24		
	15	1	-0.87	0.28	432.83		
	15	2	-0.94	0.28	97.42		
	16	1	-1.15	0.37	474.55		
	16	2	-1.27	0.37	267.52		
	17	1	-1.99	0.64	511.27		
	17	2	-2.24	0.64	682.80		
	18	1	-2.00	0.64	727.77		
	18	2	-2.24	0.64	466.31		
GR2	1	1	101.01	-34.35	252.99	Excluyentes	No
	1	2	101.88	-34.35	411.72		
	2	1	114.11	-10.49	654.12		
	2	2	103.91	-10.49	10.59		
	3	1	100.87	-34.30	601.71		
	3	2	101.70	-34.30	421.92		
	4	1	100.84	-34.29	617.77		
	4	2	101.66	-34.29	430.31		
	5	1	113.96	-10.44	802.08		
	5	2	103.73	-10.44	221.55		
	6	1	113.92	-10.43	818.13		
	6	2	103.70	-10.43	229.94		
	7	1	-101.89	34.64	289.67		
	7	2	-102.86	34.64	430.33		
	8	1	-114.95	10.76	678.89		
	8	2	-104.90	10.76	41.11		
	9	1	-102.03	34.68	638.39		
	9	2	-103.04	34.68	440.53		
	10	1	-102.07	34.69	654.45		
	10	2	-103.07	34.69	448.91		
	11	1	-115.10	10.81	826.85		
	11	2	-105.08	10.81	252.07		
	12	1	-115.14	10.82	842.90		
	12	2	-105.11	10.82	260.46		
	13	1	101.07	-34.37	73.96		
	13	2	101.93	-34.37	183.94		
	14	1	114.09	-10.49	280.94		
	14	2	104.00	-10.49	-23.05		
	15	1	100.89	-34.31	168.57		
	15	2	101.76	-34.31	177.04		
	16	1	100.86	-34.30	184.62		
	16	2	101.72	-34.30	185.43		
	17	1	113.93	-10.44	304.18		
	17	2	103.82	-10.44	41.43		
	18	1	113.90	-10.43	320.23		
	18	2	103.78	-10.43	49.82		
	19	1	-101.94	34.65	94.53		
	19	2	-102.92	34.65	218.65		
	20	1	-115.02	10.79	289.73		
	20	2	-104.99	10.79	23.45		
	21	1	-102.11	34.71	189.14		
	21	2	-103.09	34.71	211.75		
	22	1	-102.15	34.72	205.19		
	22	2	-103.13	34.72	220.14		
	23	1	-115.17	10.84	312.96		
	23	2	-105.16	10.84	87.93		
	24	1	-115.20	10.85	329.01		
	24	2	-105.20	10.85	96.32		
	25	1	100.20	-34.09	337.86		
	25	2	100.96	-34.09	371.20		
	26	1	113.25	-10.22	506.13		
	26	2	103.02	-10.22	202.93		
	27	1	-102.76	34.91	366.48		
	27	2	-103.83	34.91	397.86		
	28	1	-115.82	11.05	522.95		
	28	2	-105.89	11.05	241.39		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

Cargas :

SI_X	:	Sismo. Sismo en el eje global X
SI_Y	:	Sismo. Sismo en el eje global Y
SI_Z	:	Sismo. Sismo en el eje global Z

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
SI_X	1	1	8.35	26.29	8.53	Excluyentes	No
	1	2	8.36	26.29	-9.82		
	2	1	-8.35	-26.29	-8.53		
	2	2	-8.36	-26.29	9.82		
SI_Y	1	1	26.32	-8.32	-1.99	Excluyentes	No
	1	2	26.32	-8.32	-2.04		
	2	1	-26.32	8.32	1.99		
	2	2	-26.32	8.32	2.04		
SI_Z	1	1	0.18	0.00	-44.52	Excluyentes	No
	1	2	0.20	0.00	-76.25		
	2	1	-0.18	-0.00	44.52		
	2	2	-0.20	-0.00	76.25		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

Combinaciones de sismo :

Combinación 1:
$SI_1 = 1.0 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 2:
$SI_2 = 0.3 \cdot SI_L + 1.0 \cdot SI_T + 0.3 \cdot SI_V$

Combinación 3:
$SI_3 = 0.3 \cdot SI_L + 0.3 \cdot SI_T + 1.0 \cdot SI_V$

Tipos de combinaciones consideradas de sismo:

SI_1: Combinación nº1 de sismo
SI_2: Combinación nº2 de sismo
SI_3: Combinación nº3 de sismo

SI_L, SI_T, SI_V: hipótesis de sismo en las direcciones longitudinal, transversal y vertical

6.1.9. Seguridad

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.00	1.00
Temperatura. Efecto global	0.00	1.00
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.00
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.00
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	0.00	1.00
Sismo. Efecto global	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE						
	E.L.Equilibrio		E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (A) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Superestructura del tablero	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Reología. Retracción	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Reología. Fluencia	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	0.95	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	0.95	1.05	1.00	1.50	1.00	1.30
Terreno. Tierras. Peso propio	0.95	1.05	1.00	1.35	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	0.00	1.50	0.00	1.20	0.00	1.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	0.00	1.35	0.00	1.50	0.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.00	1.35	0.00	1.35	0.00	1.15
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Efecto global	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Temperatura. Gradiente térmico	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.30
Sismo. Efecto global	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Estribo	1.00	1.00
Peso propio. Tablero. Fase de construcción	1.00	1.00
Superestructura del tablero	1.00	1.00
Descensos de apoyo. Instantáneo	1.00	0.00
Reología. Retracción	1.00	1.00
Reología. Fluencia	1.00	1.00
Pretensado. Fase de construcción	1.00	1.00
Pérdidas de pretensado totales	1.00	1.00
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	1.30	1.00
Terreno. Tierras. Empuje pasivo	1.30	1.00
Terreno. Tierras. Peso propio	1.00	1.00
Terreno. Fricción negativa	1.00	0.00
Rozamiento en apoyos. Fase de construcción	1.00	1.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	1.30	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Acción vertical	1.00	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Frenado/arranque	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Fuerza centrífuga	1.15	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	1.15	0.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	1.30	0.00
Temperatura. Efecto global	1.30	0.00
Temperatura. Aumento uniforme de temperatura	1.30	0.00
Temperatura. Gradiente térmico	1.30	0.00
Acción del agua. Nivel freático. Efecto global.	1.30	0.00
Sismo. Efecto global	0.00	1.00
Impacto. Vehículos de carretera. Contra las aletas	0.00	1.00

Coeficientes de seguridad de la resistencia, γ_R (Coeficientes R)

	Estado límite último		
	Situación persistente		Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico	
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3	Ap.2.4.7.1

	R	R1	R2	R3	R4	R
Estabilidad global	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Hundimiento	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00
Deslizamiento	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vuelco	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pilotes. Punta	1.00	1.25	1.10	1.00	1.60	1.00
Pilotes. Fuste	1.00	1.00	1.10	1.00	1.30	1.00
Pilotes. Total	1.00	1.15	1.10	1.00	1.50	1.00
Pilotes. Tracción	1.00	1.25	1.15	1.10	1.60	1.00
Resistencia del terreno	1.00	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, γ_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. TS	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. UDL	0.75	0.75	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Componentes de los modelos. Tráfico vertical en aceras	0.40	0.40	0.00
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.00	0.00	0.00
Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global	0.60	0.20	0.00
Temperatura. Efecto global	0.60	0.60	0.50
Sobrecargas de uso. Sobrecargas en terraplén. Empuje	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	25 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	50 mm
Desplazamiento máximo vertical en la zapata/encepado	:	50 mm

Combinaciones de acciones

PP_Est: Peso propio. Estribo
PP_Tab2: Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio
SE: Superestructura del tablero
FL: Reología. Fluencia
TI2: Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio
PT2: Terreno. Tierras. Peso propio
Emp_T2: Terreno. Tierras. Empuje en trasdós
GR1: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1
GR2: Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2
VI_SS: Viento. Sin sobrecarga de uso. Efecto global
VI_CS: Viento. Con sobrecarga de uso. Efecto global
TE: Temperatura. Efecto global
SI: Sismo. Efecto global

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de fisuración
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Estado límite: Estado límite estructural último de rotura por flexión
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-STR-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-STR-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-STR-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-STR-A-S-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Estado límite: Estado límite geotécnico último de hundimiento
Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-GEO-P-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación persistente
Combinación: Enfoque 2
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-GEO-P-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

EST-ELU-GEO-P-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Situación: Situación accidental
Combinación: Combinación sísmica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

EST-ELU-GEO-A-S-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2 + SI
A = -. M = M(ELA). R = -

Estado límite: Estado límite estructural de servicio de deformaciones
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-FR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-FR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-FR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-STR-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-STR-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-STR-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Estado límite: Estado límite geotécnico de servicio de asientos
Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación cuasi permanente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CP-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación frecuente
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 VI_CS + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_1 TE + ψ_2 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 VI_CS + ψ_1 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-FR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_2 TE + ψ_1 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: Estructura en servicio

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-SV-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

Situación: Situación persistente
Combinación: Combinación característica
Instante: A tiempo infinito

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR1 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR2 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR3 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR4 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_SS
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR5 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + VI_CS + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR6 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR7 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + TE + ψ_0 GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR8 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR9 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 VI_CS + GR1
A = -. M = M(ELS). R = -

EST-ELS-GEO-CR-TI-NR10 = PT2 + Emp_T2 + PP_Est + PP_Tab2 + SE + TI2 + FL + ψ_0 TE + GR2
A = -. M = M(ELS). R = -

6.2. *Armadura*

6.2.1. Recubrimientos geométricos

Alzado	:	35	mm
Zapata	:	55	mm

6.2.2. Configuración del cálculo

Método de distribución de tensiones uniforme (Método de la zapata equivalente)

El cálculo se realiza con una discretización de malla definida por el usuario : 50.00000 %

Los esfuerzos de cálculo se obtienen a partir de los esfuerzos del modelo de elementos finitos, integrándolos en una anchura de

Se integran en una anchura de : 1.500 m

La verificación del cálculo a flexión de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

La verificación del cálculo a cortante de los pilotes se realiza en un pilote con los esfuerzos pésimos.

6.3. *Modelo de cálculo*

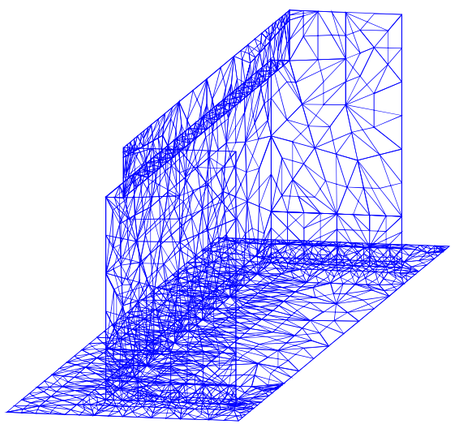
Para el cálculo del estribo se genera un modelo de elementos finitos.

Cada parte de la estructura se modeliza con placas discretizadas con elementos tipo TCCL1 (Elementos triangulares de lámina de Reissner-Mindlin, cuadrático en desplazamientos y giros, y lineal en desplazamientos de cortante).

Número de nodos de la estructura	:	1415
Número de elementos del tipo barra	:	0
Número de elementos del tipo lámina triangular TCCL1	:	678

α: Ángulo interior mínimo de los elementos de la discretización
$L_{máx.}$: Longitud máxima de un lado del elemento TCCL1

Placa	α (º)	$L_{máx.}$ (m)
1	15.0	2.500
2	15.0	2.500
3	15.0	2.500
4	15.0	2.500
5	15.0	2.500
6	15.0	2.500
7	15.0	2.500
8	15.0	2.500
9	15.0	2.500
10	15.0	2.500
11	15.0	2.500
12	15.0	2.500
13	15.0	2.500



6.4. *Estado Límite de Deslizamiento*

La comprobación de deslizamiento se lleva a cabo en una serie de direcciones, equidistando entre ellas 12.5 grados centesimales

6.4.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Sector 9

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Terreno. Tierras. Peso propio	15901.1	6136.0	-0.0	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	-0.0	-0.0	0.0	8647.1
Peso propio. Estribo	4903.4	1892.2	-0.0	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	3127.4	1206.8	9.0	0.0
Superestructura del tablero	884.1	341.2	2.6	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	0.0	0.0	22.7
Temperatura. Efecto global	-0.0	-0.0	0.0	19.3
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	348.2	134.3	0.0	294.4

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	9710.5 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	11.6 kN
Adherencia	:	1868.2 kN
Total	:	11590.3 kN

Fuerza desestabilizadora : 8983.5 kN

Factor de seguridad : 1.290
Factor de seguridad admisible : 1.000

FS = 1.290 > $FS_{admisible}$ = 1.000 -> **Cumple a deslizamiento.**

6.4.2. Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito

Sector 9

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Terreno. Tierras. Peso propio	15901.1	6136.0	-0.0	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	-0.0	-0.0	0.0	8647.1
Peso propio. Estribo	4903.4	1892.2	-0.0	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	3127.4	1206.8	9.0	0.0
Superestructura del tablero	884.1	341.2	2.6	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	0.0	0.0	22.7
Reología. Fluencia	-0.7	-0.3	0.0	51.4
Temperatura. Efecto global	-0.0	-0.0	0.0	19.3
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	348.2	134.3	0.0	294.4

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	9710.2 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	11.6 kN
Adherencia	:	1842.8 kN
Total	:	11564.6 kN

Fuerza desestabilizadora : 9035.0 kN

Factor de seguridad : 1.280
Factor de seguridad admisible : 1.000

FS = 1.280 > $FS_{admisible}$ = 1.000 -> **Cumple a deslizamiento.**

6.4.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Sector 9

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Terreno. Tierras. Peso propio	15901.1	6749.6	-0.0	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	-0.0	-0.0	0.0	5764.8
Peso propio. Estribo	4903.4	2081.4	-0.0	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	3127.4	1327.5	9.0	0.0
Superestructura del tablero	884.1	375.3	2.6	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	0.0	0.0	22.7
Temperatura. Efecto global	-0.0	-0.0	0.0	10.7
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
Sismo. Efecto global	-153.0	-65.0	0.0	2343.5

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	10468.8 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	11.6 kN
Adherencia	:	2048.3 kN
Total	:	12528.7 kN

Fuerza desestabilizadora : 8141.7 kN

Factor de seguridad : 1.539
Factor de seguridad admisible : 1.000

FS = 1.539 > $FS_{admisible}$ = 1.000 -> **Cumple a deslizamiento.**

6.4.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Sector 9

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Terreno. Tierras. Peso propio	15901.1	6749.6	-0.0	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	-0.0	-0.0	0.0	5764.8
Peso propio. Estribo	4903.4	2081.4	-0.0	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	3127.4	1327.5	9.0	0.0
Superestructura del tablero	884.1	375.3	2.6	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	0.0	0.0	22.7
Reología. Fluencia	-0.5	-0.2	0.0	38.1
Temperatura. Efecto global	-0.0	-0.0	0.0	10.7
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
Sismo. Efecto global	-153.0	-65.0	0.0	2343.5

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	10468.6 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	11.6 kN
Adherencia	:	2027.1 kN
Total	:	12507.3 kN

Fuerza desestabilizadora : 8179.8 kN

Factor de seguridad : 1.529
Factor de seguridad admisible : 1.000

FS = 1.529 > $FS_{admisible}$ = 1.000 -> **Cumple a deslizamiento.**

6.5. *Estado Límite de Vuelco*

La comprobación de vuelco se lleva a cabo en torno a los 3 extremos de la zapata

6.5.1. Situación persistente. Combinación fundamental. Estructura en servicio

Extremo frontal de la zapata

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Terreno. Tierras. Peso propio	73340.3	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.0	20217.7
Peso propio. Estribo	15806.2	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	7489.5	0.0
Superestructura del tablero	2117.6	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	172.8
Temperatura. Efecto global	0.0	139.4
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.0	1261.2

Momento estabilizador : 98753.5 kNm
Momento desestabilizador : 21791.1 kNm

Factor de seguridad : 4.532
Factor de seguridad admisible : 1.000

FS = 4.532 > FSadm = 1.000 -> **Cumple a vuelco.**

6.5.2. Situación persistente. Combinación fundamental. A tiempo infinito

Extremo frontal de la zapata

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Terreno. Tierras. Peso propio	73340.3	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.0	20217.7
Peso propio. Estribo	15806.2	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	7489.5	0.0
Superestructura del tablero	2117.6	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	172.8
Reología. Fluencia	0.0	291.0
Temperatura. Efecto global	0.0	139.4
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR2	0.0	1261.2

Momento estabilizador : 98753.5 kNm
Momento desestabilizador : 22082.1 kNm

Factor de seguridad : 4.472
Factor de seguridad admisible : 1.000

FS = 4.472 > FSadm = 1.000 -> **Cumple a vuelco.**

6.5.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Extremo frontal de la zapata

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Terreno. Tierras. Peso propio	77200.3	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.0	16950.6
Peso propio. Estribo	16638.1	0.0

Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	7883.7	0.0
Superestructura del tablero	2229.0	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	164.6
Temperatura. Efecto global	0.0	77.5
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	-0.0	0.0
Sismo. Efecto global	0.0	10896.1

Momento estabilizador	:	103951.0 kNm
Momento desestabilizador	:	28088.8 kNm

Factor de seguridad	:	3.701
Factor de seguridad admisible	:	1.000

FS = 3.701 > FSadm = 1.000 -> **Cumple a vuelco.**

6.5.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Extremo frontal de la zapata

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Terreno. Tierras. Peso propio	77200.3	0.0
Terreno. Tierras. Empuje en trasdós	0.0	16950.6
Peso propio. Estribo	16638.1	0.0
Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio	7883.7	0.0
Superestructura del tablero	2229.0	0.0
Pretensado (incremento). Fase: estribo en servicio	0.0	164.6
Reología. Fluencia	0.0	277.1
Temperatura. Efecto global	0.0	77.5
Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Grupo GR1	-0.0	0.0
Sismo. Efecto global	0.0	10896.1

Momento estabilizador	:	103951.0 kNm
Momento desestabilizador	:	28365.9 kNm

Factor de seguridad	:	3.665
Factor de seguridad admisible	:	1.000

FS = 3.665 > FSadm = 1.000 -> **Cumple a vuelco.**

6.6. *Estado Límite de Hundimiento*

La comprobación de hundimiento se lleva a cabo evaluando las tensiones en las 4 esquinas de la zapata

6.6.1. Situación persistente. Enfoque 2. Estructura en servicio

Esquina 1: zarpa delantera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8666.7 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	47.5 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	35371.2 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-3545.4 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-22157.8 kNm

Presión máxima	:	0.0 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	321.4 kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 321.429 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 2: zarpa trasera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5750.1 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	-49.2 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	35321.1 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-7681.7 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-13359.3 kNm

Presión máxima	:	235.4 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	321.4 kN/m^2

σ_{max}= 235.398 < σ_{adm}= 321.429 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 3: zarpa trasera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8666.7 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	47.5 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	35371.2 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-3545.4 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-22157.8 kNm

Presión máxima	:	0.0 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	321.4 kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 321.429 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 4: zarpa delantera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8665.9 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	47.7 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	35926.7 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-3403.9 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-22985.3 kNm

Presión máxima	:	312.6 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	321.4 kN/m^2

σ_{max}= 312.648 < σ_{adm}= 321.429 -> **Cumple a hundimiento.**

6.6.2. Situación persistente. Enfoque 2. A tiempo infinito

Esquina 1: zarpa delantera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8718.1 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	31.3 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	35370.5 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-1801.0 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-22529.1 kNm

Presión máxima	:	0.0 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	321.4 kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 321.429 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 2: zarpa trasera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	5780.0 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	-5.0 kN

Fuerza en la dirección vertical:	:	34798.8 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-7531.3 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-12792.6 kNm

Presión máxima	:	232.5 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	321.4 kN/m^2

σ_{max}= 232.544 < σ_{adm}= 321.429 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 3: zarpa trasera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8718.1 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	31.3 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	35370.5 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-1801.0 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-22529.1 kNm

Presión máxima	:	0.0 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	321.4 kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 321.429 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 4: zarpa delantera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8717.3 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	31.5 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	35926.0 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-1659.5 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-23356.7 kNm

Presión máxima	:	315.5 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	321.4 kN/m^2

σ_{max}= 315.524 < σ_{adm}= 321.429 -> **Cumple a hundimiento.**

6.6.3. Situación accidental. Combinación sísmica. Estructura en servicio

Esquina 1: zarpa delantera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8119.0 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	681.4 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	25025.9 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	354.5 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-22801.6 kNm

Presión máxima	:	0.0 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	450.0 kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 450.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 2: zarpa trasera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	3423.7 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	-685.7 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	25034.7 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-6485.3 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-2180.0 kNm

Presión máxima	:	181.6 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	450.0 kN/m^2

σ_{max}= 181.615 < σ_{adm}= 450.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 3: zarpa trasera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8119.0 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	681.4 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	25025.9 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	354.5 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-22801.6 kNm

Presión máxima	:	0.0 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	450.0 kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 450.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 4: zarpa delantera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8127.5 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	678.8 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	25025.9 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	1242.4 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-22862.9 kNm

Presión máxima	:	243.8 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	450.0 kN/m^2

σ_{max}= 243.757 < σ_{adm}= 450.000 -> **Cumple a hundimiento.**

6.6.4. Situación accidental. Combinación sísmica. A tiempo infinito

Esquina 1: zarpa delantera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8157.1 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	669.4 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	25025.4 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	1646.6 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-23076.7 kNm

Presión máxima	:	0.0 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	450.0 kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 450.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 2: zarpa trasera. Extremo lateral 1

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	3461.8 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	-697.7 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	25034.2 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	-5193.1 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-2455.1 kNm

Presión máxima	:	179.9 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	450.0 kN/m^2

σ_{max}= 179.947 < σ_{adm}= 450.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 3: zarpa trasera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8157.1 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	669.4 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	25025.4 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	1646.6 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-23076.7 kNm

Presión máxima	:	0.0 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	450.0 kN/m^2

σ_{max}= 0.000 < σ_{adm}= 450.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Esquina 4: zarpa delantera. Extremo lateral 2

Fuerza en la dirección longitudinal:	:	8165.6 kN
Fuerza en la dirección transversal:	:	666.8 kN
Fuerza en la dirección vertical:	:	25025.4 kN
Momento en torno al eje longitudinal en el centro de la base de la zapata:	:	2534.6 kNm
Momento en torno al eje transversal en el centro de la base de la zapata:	:	-23137.9 kNm

Presión máxima	:	246.3 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.0 kN/m^2
Presión admisible	:	450.0 kN/m^2

σ_{max}= 246.260 < σ_{adm}= 450.000 -> **Cumple a hundimiento.**

6.7. *Estado Límite de Asientos*

6.7.1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	7.8 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm

6.7.2. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	8.0 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm

6.7.3. Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	8.5 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm

6.7.4. Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	8.6 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm

6.7.5. Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Asiento máximo	:	8.7 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm

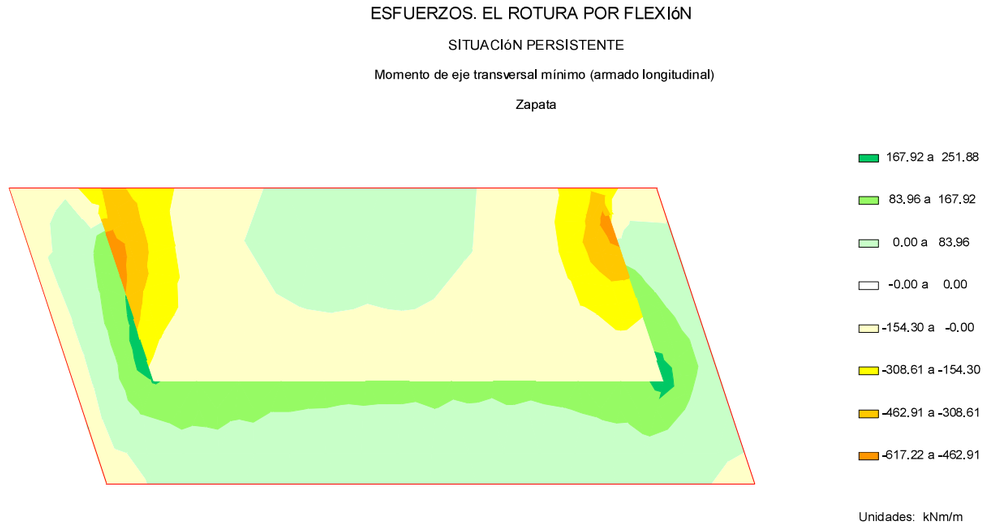
6.7.6. Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

Asiento máximo	:	8.9 mm
Asiento admisible	:	50.0 mm

6.8. *Estado Límite de Flexión*

6.8.1. Zapata

6.8.1.1. *Esfuerzos de cálculo*

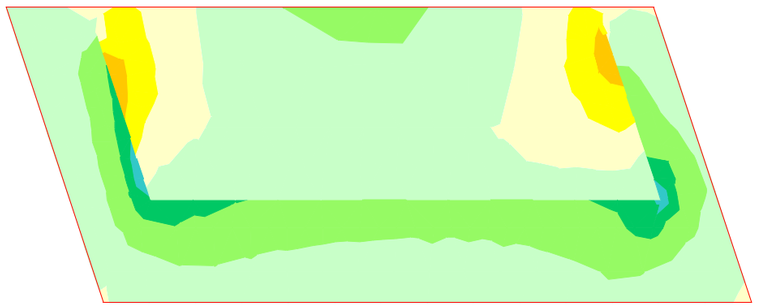


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje transversal máximo (armado longitudinal)

Zapata



354.58 a 472.78
236.39 a 354.58
118.19 a 236.39
0.00 a 118.19
-0.00 a 0.00
-96.47 a -0.00
-192.95 a -96.47
-289.42 a -192.95

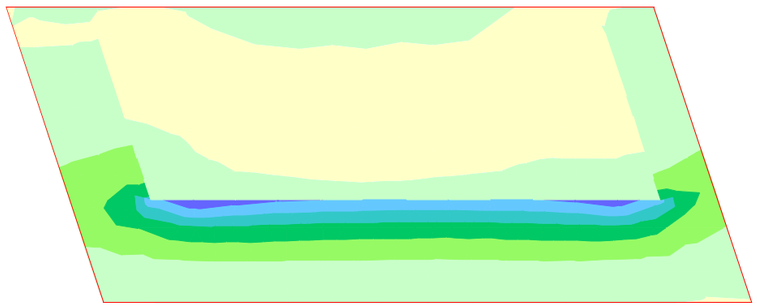
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje longitudinal máximo (armado transversal)

Zapata



998.45 a 1198.14
798.76 a 998.45
599.07 a 798.76
399.38 a 599.07
199.69 a 399.38
0.00 a 199.69
-0.00 a 0.00
-79.18 a -0.00

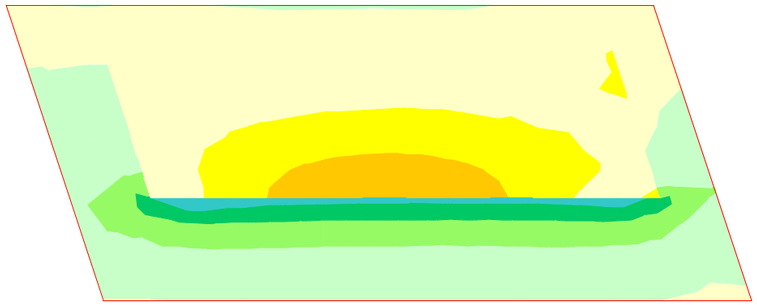
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje longitudinal mínimo (armado transversal)

Zapata



477.30 a 636.41
318.20 a 477.30
159.10 a 318.20
0.00 a 159.10
-0.00 a 0.00
-162.66 a -0.00
-325.32 a -162.66
-487.98 a -325.32

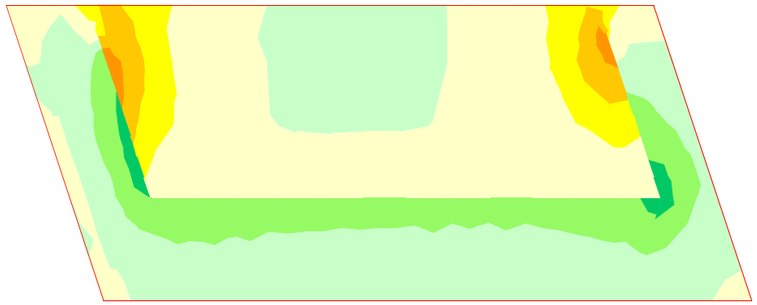
Unidades: kNm/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN ACCIDENTAL

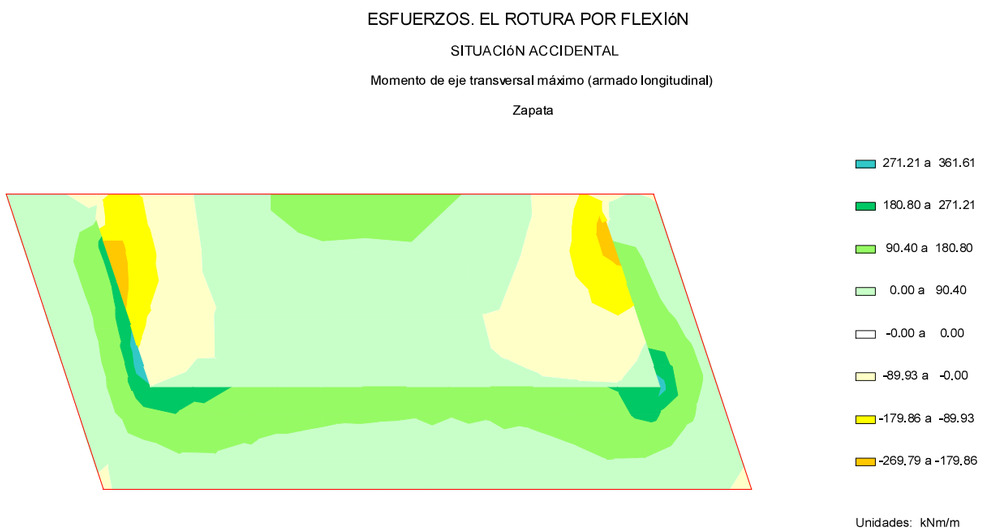
Momento de eje transversal mínimo (armado longitudinal)

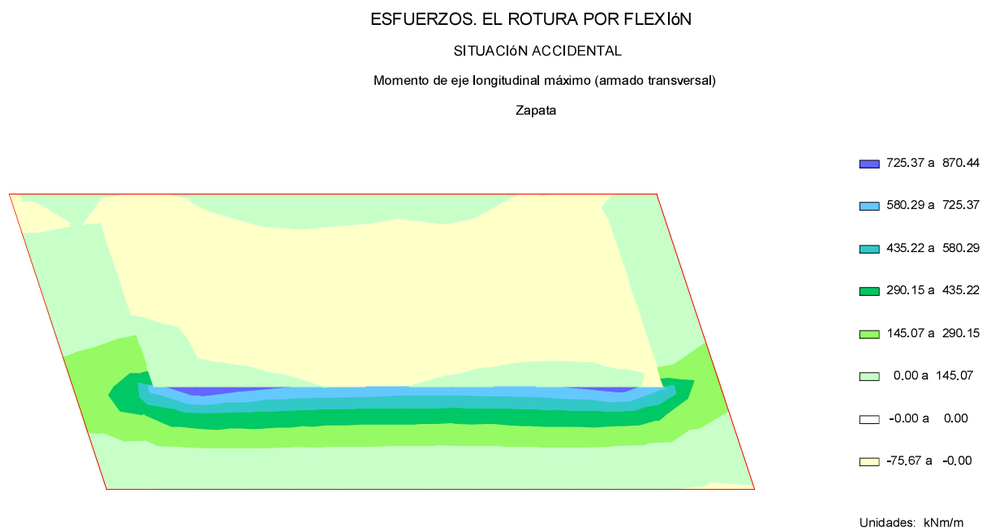
Zapata

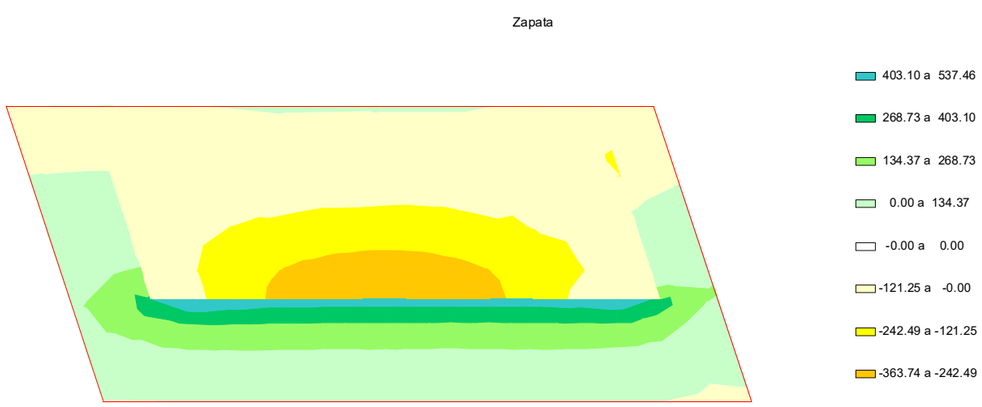


134.21 a 201.32
67.11 a 134.21
0.00 a 67.11
-0.00 a 0.00
-112.43 a -0.00
-224.86 a -112.43
-337.30 a -224.86
-449.73 a -337.30

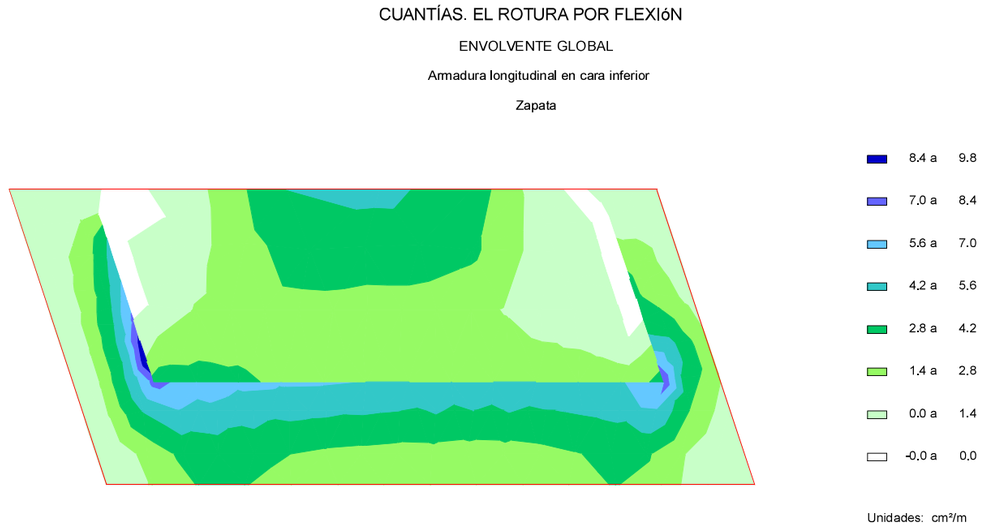
Unidades: kNm/m

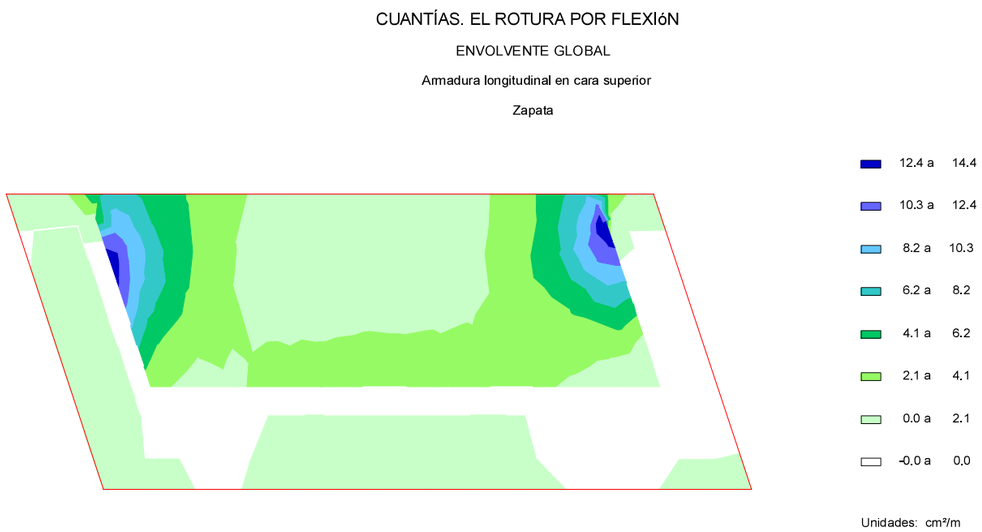


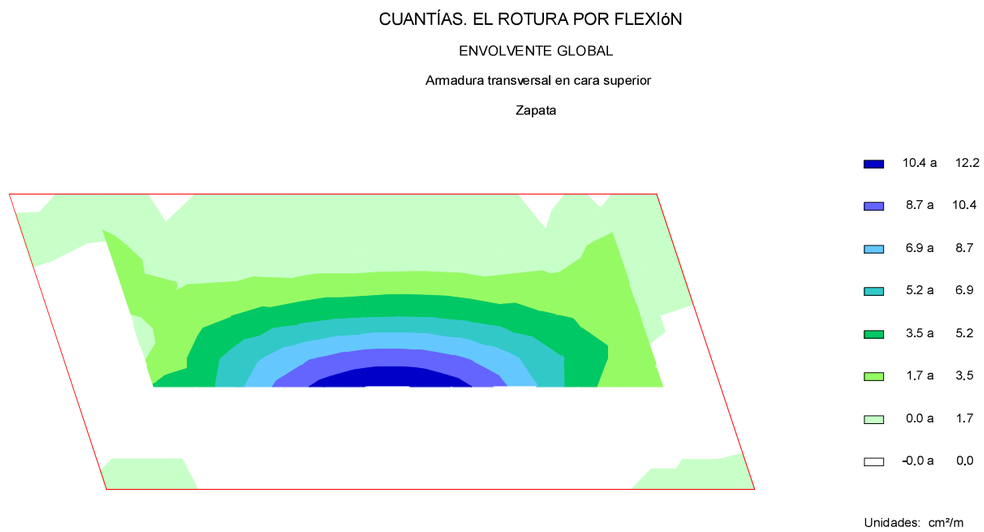


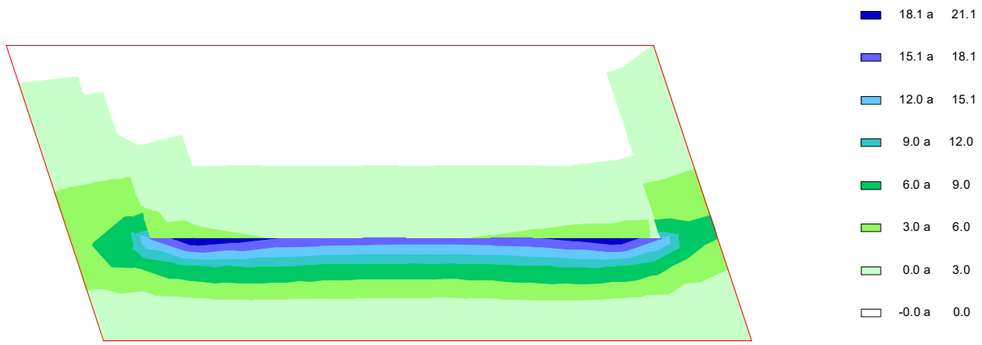


6.8.1.2. *Armaduras de cálculo*



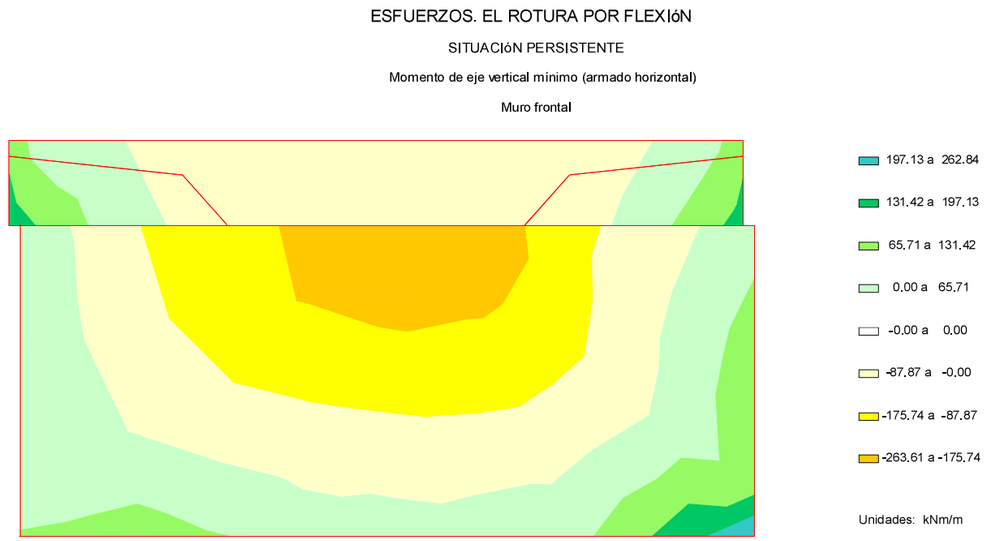






6.8.2. **Muro frontal**

6.8.2.1. *Esfuerzos de cálculo*

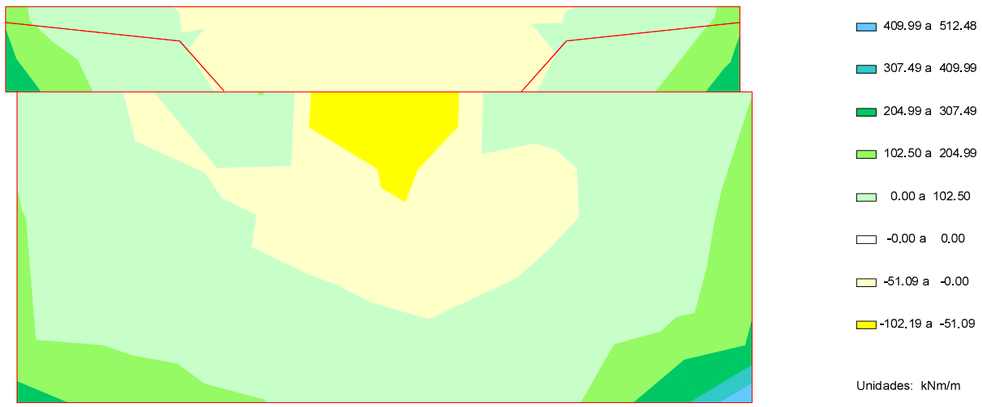


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Muro frontal

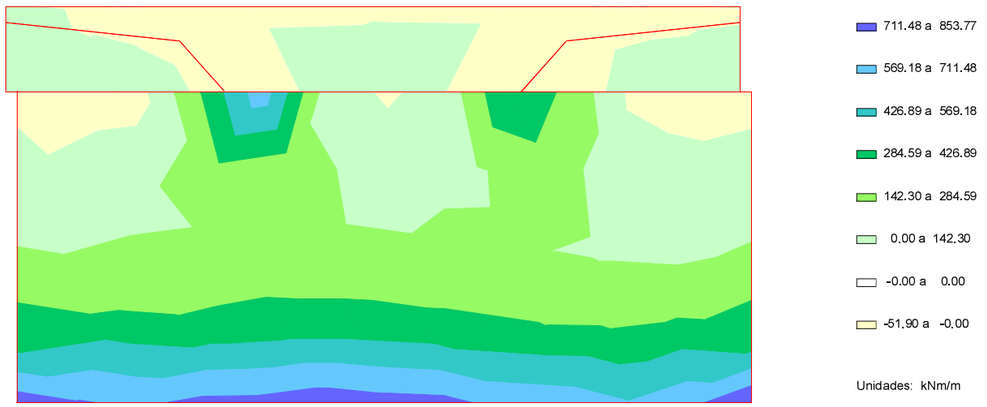


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

Muro frontal

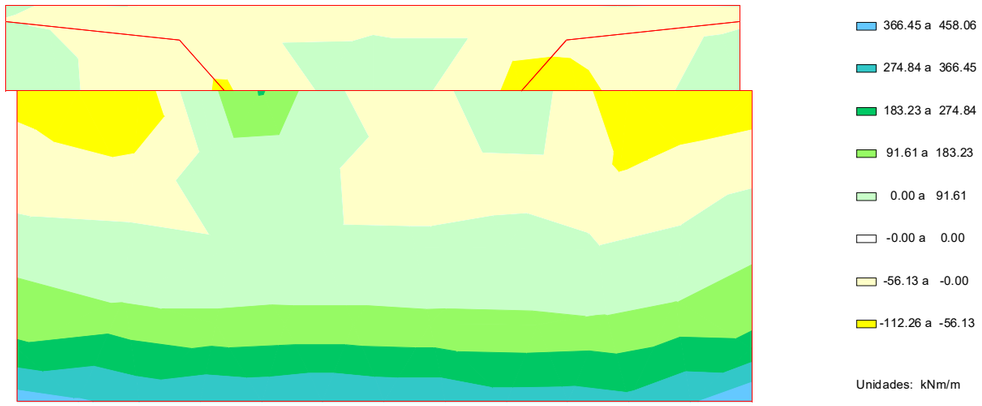


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Muro frontal

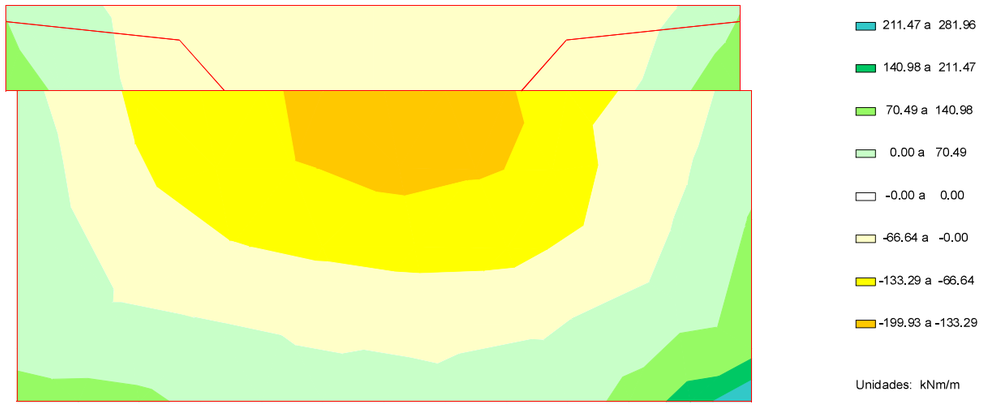


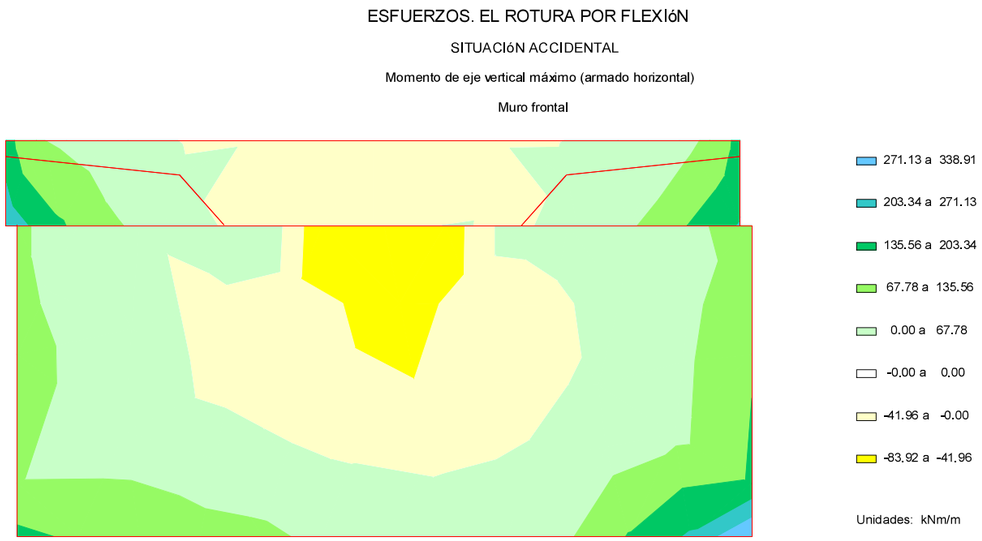
ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

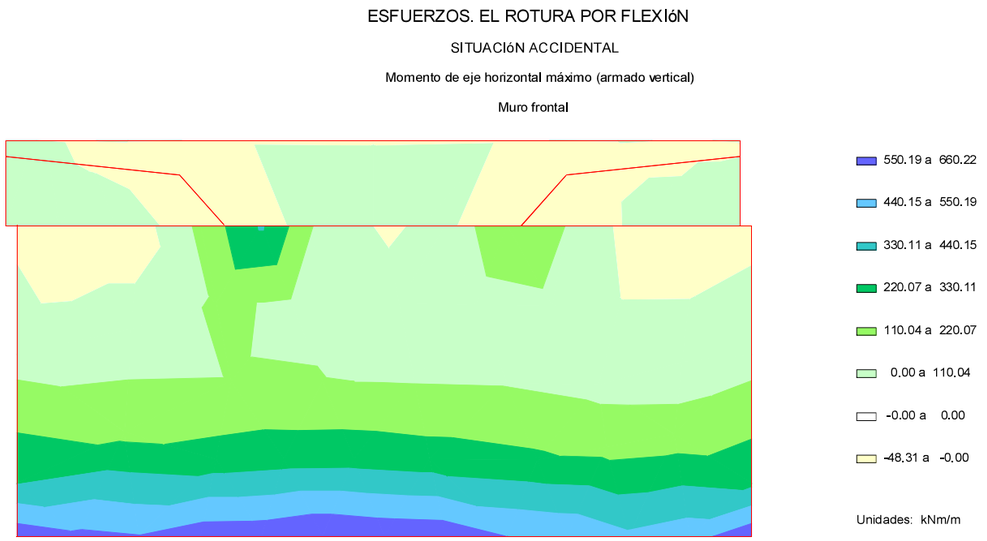
SITUACIóN ACCIDENTAL

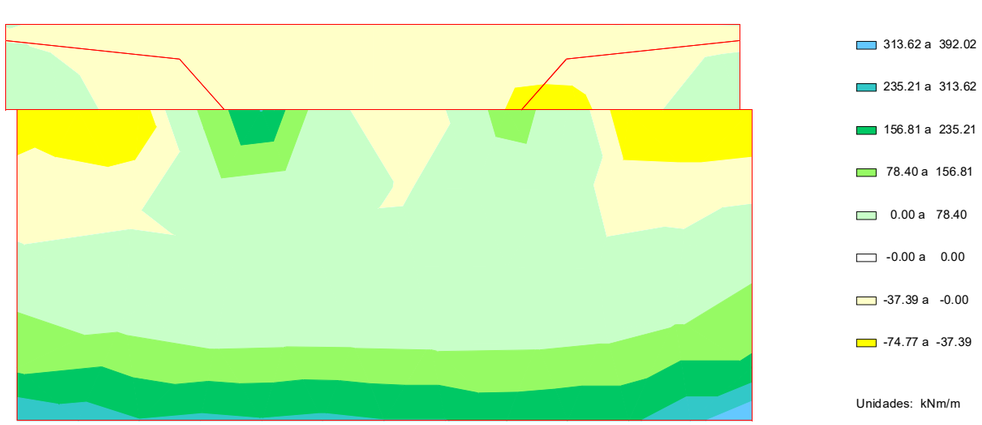
Momento de eje vertical mínimo (armado horizontal)

Muro frontal

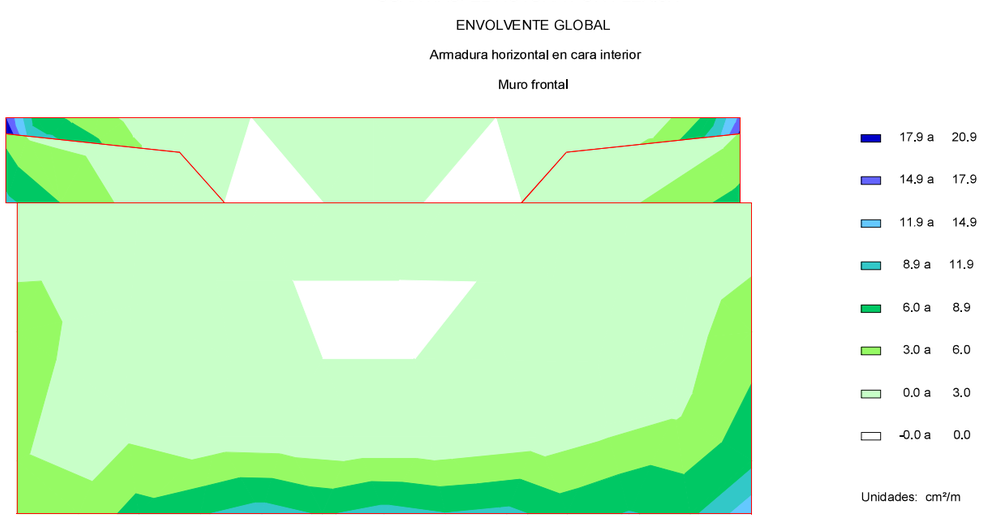


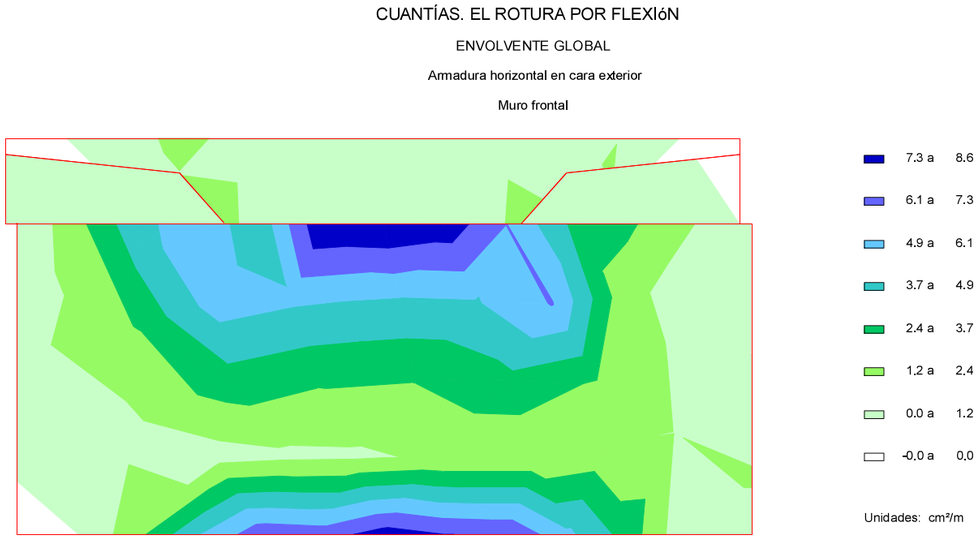


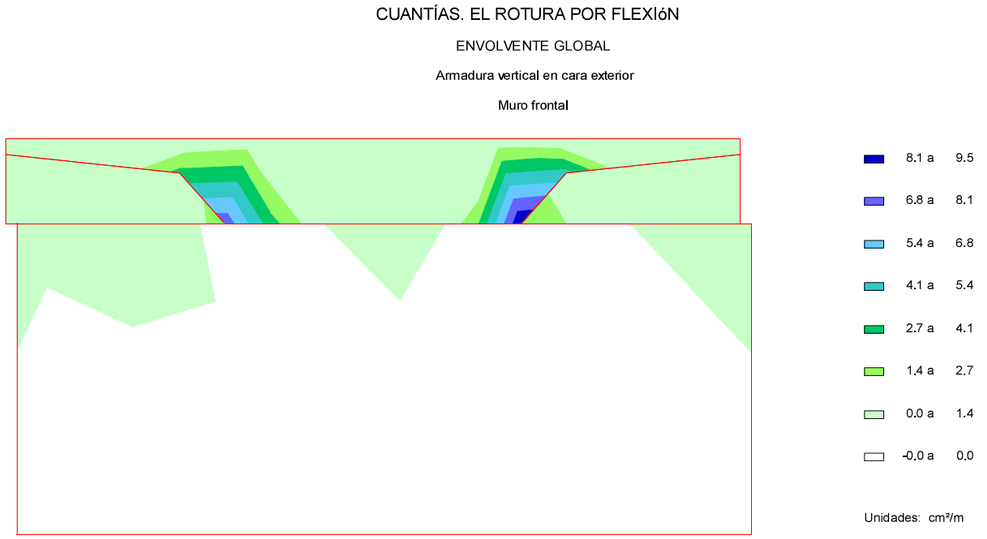


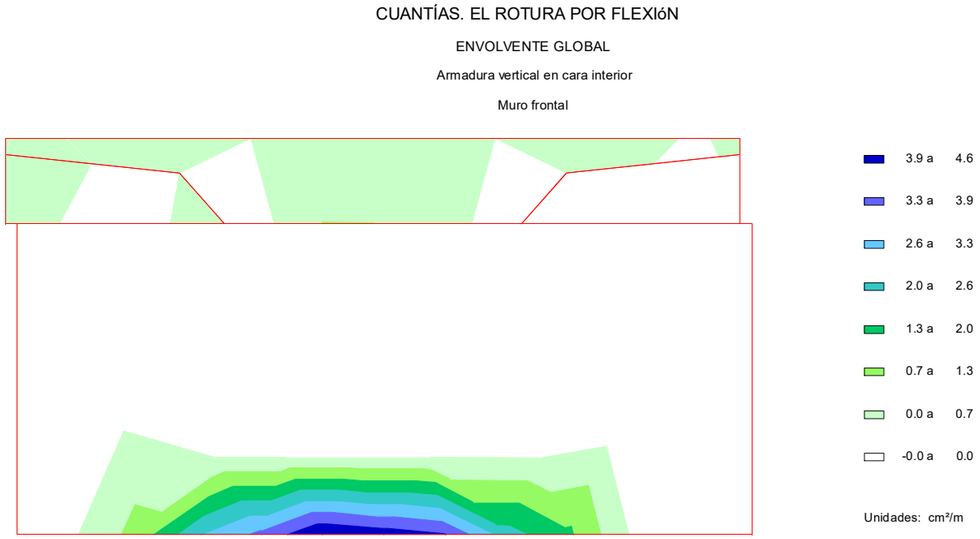


6.8.2.2. *Armaduras de cálculo*



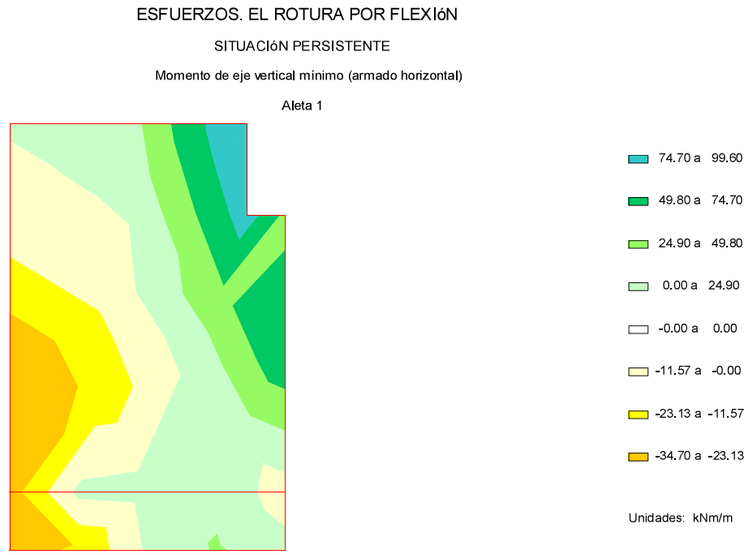






6.8.3. **Aleta 1**

6.8.3.1. *Esfuerzos de cálculo*

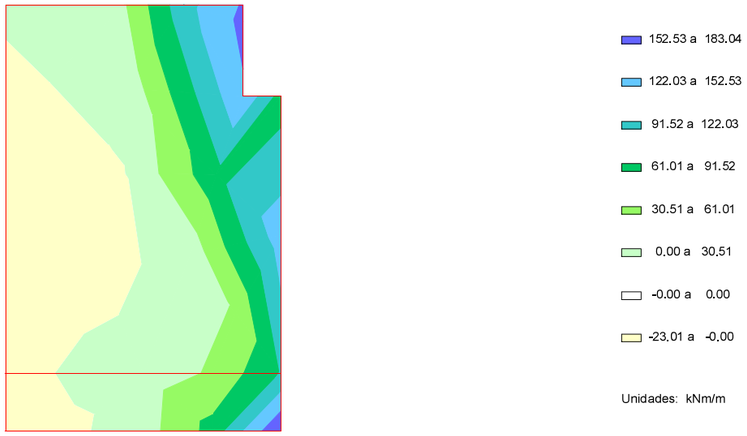


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Aleta 1

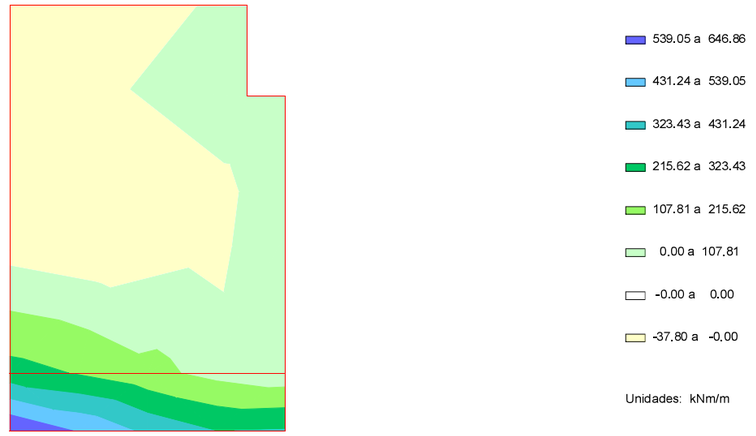


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

Aleta 1

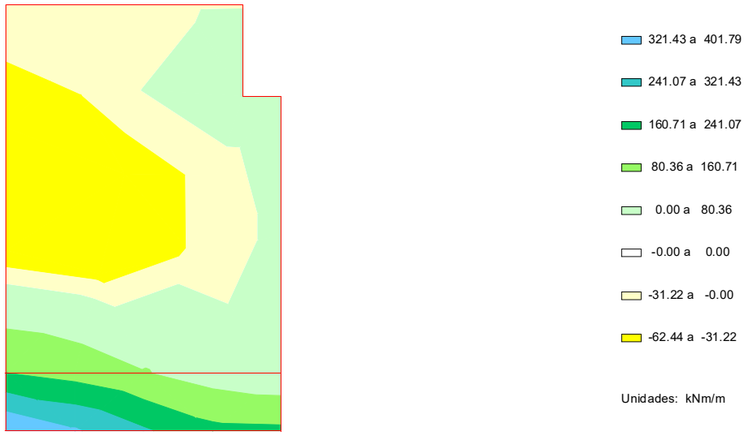


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Aleta 1

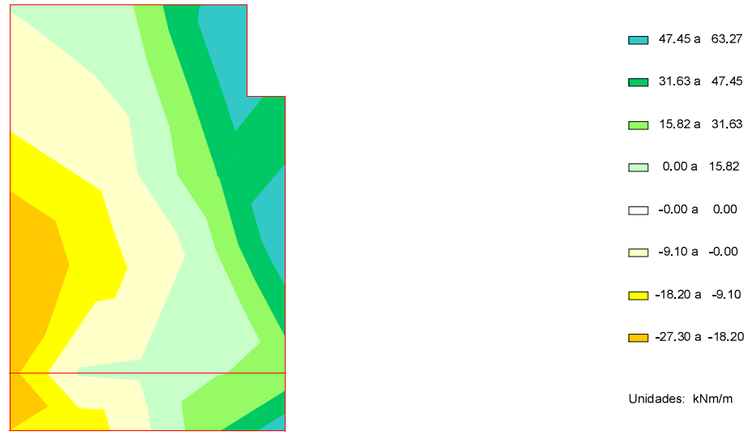


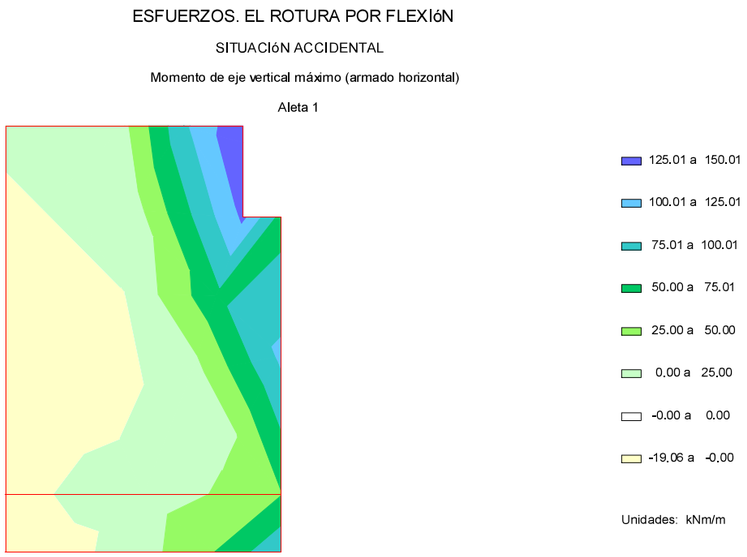
ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

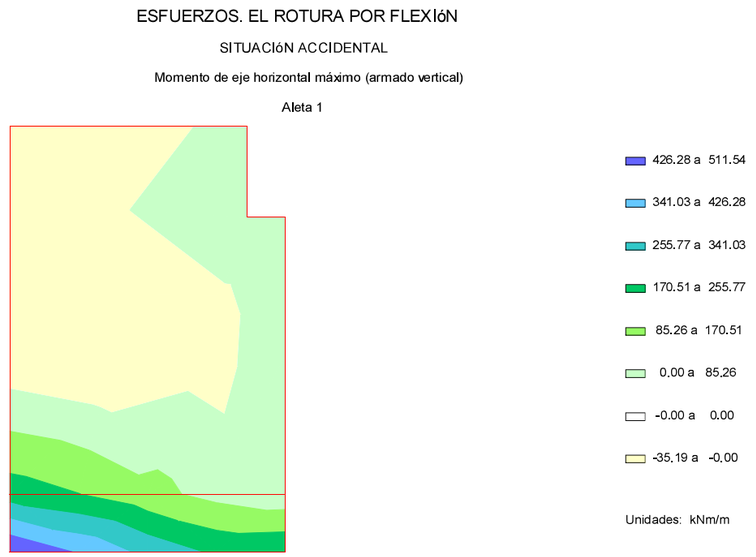
SITUACIóN ACCIDENTAL

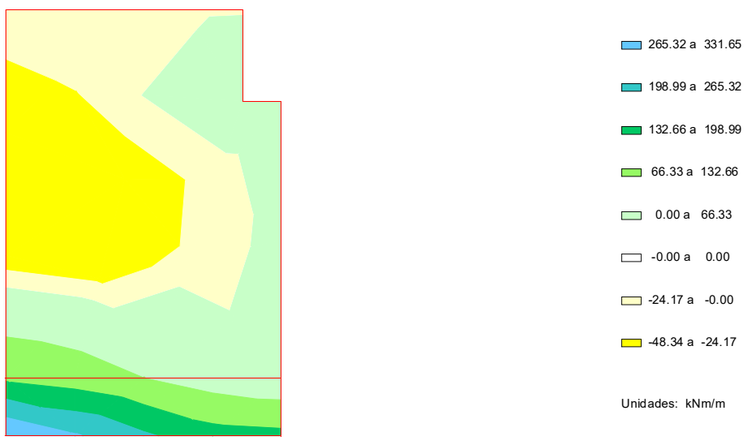
Momento de eje vertical mínimo (armado horizontal)

Aleta 1

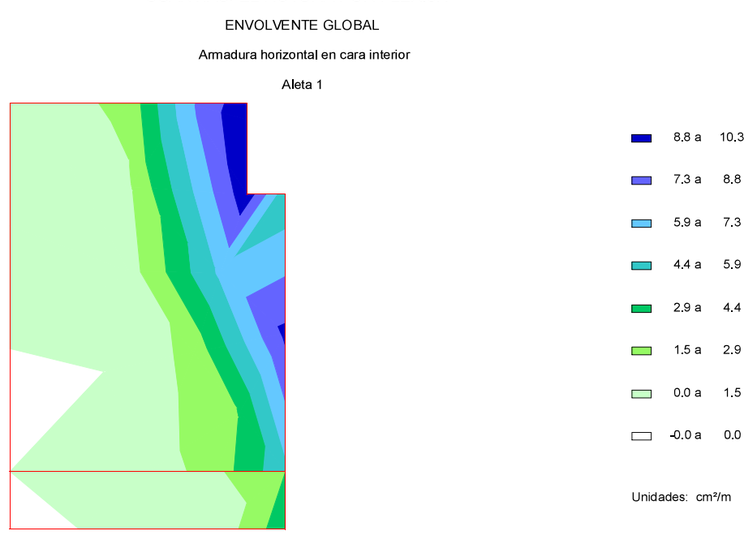


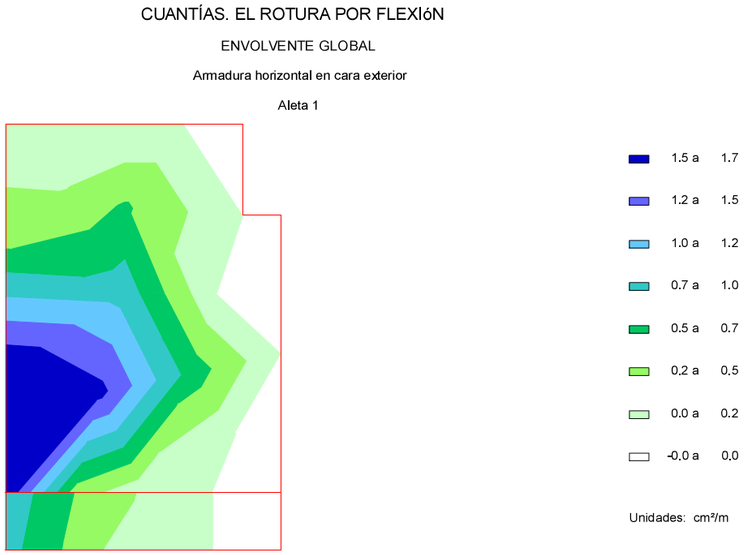


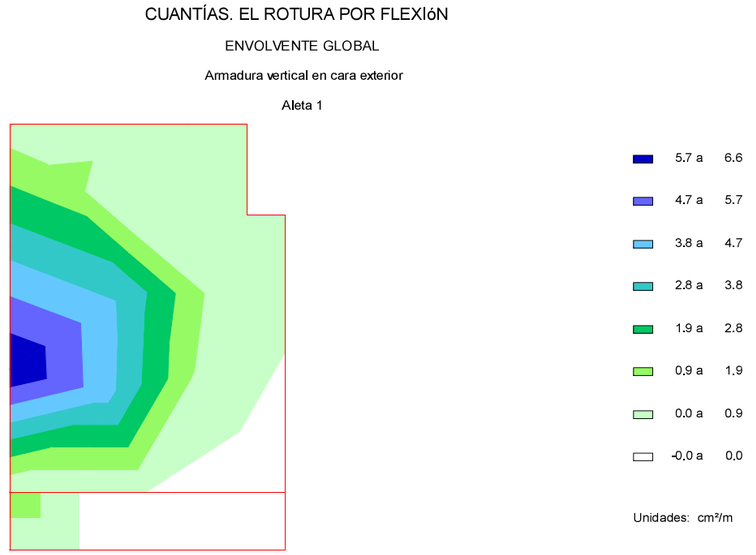


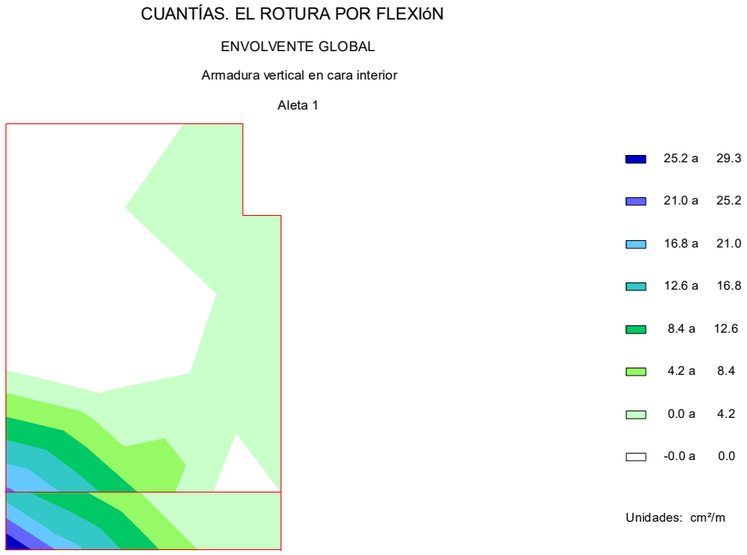


6.8.3.2. *Armaduras de cálculo*



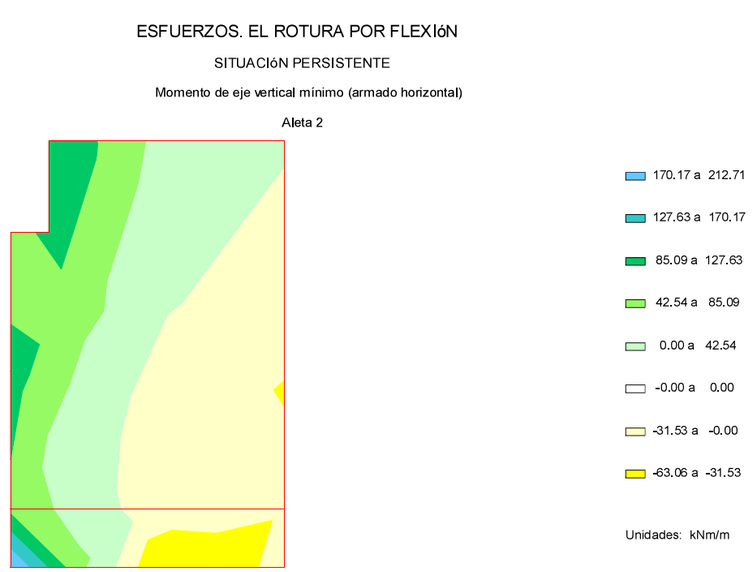






6.8.4. Aleta 2

6.8.4.1. *Esfuerzos de cálculo*

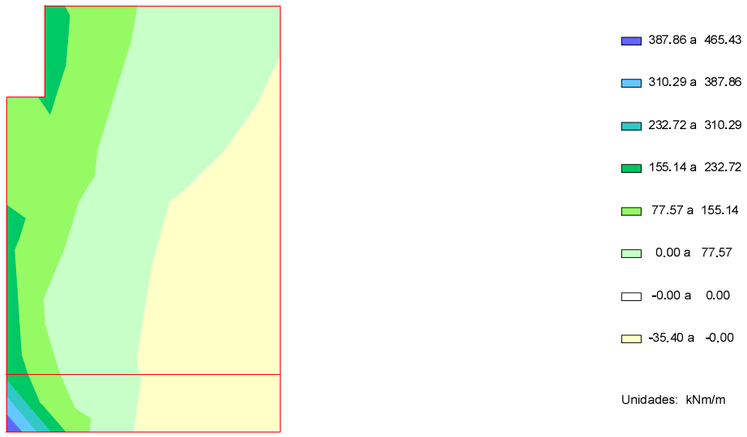


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje vertical máximo (armado horizontal)

Aleta 2

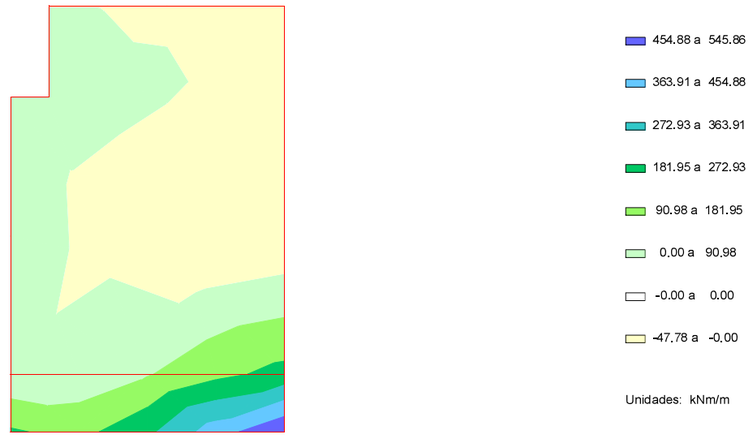


ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje horizontal máximo (armado vertical)

Aleta 2



ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje horizontal mínimo (armado vertical)

Aleta 2

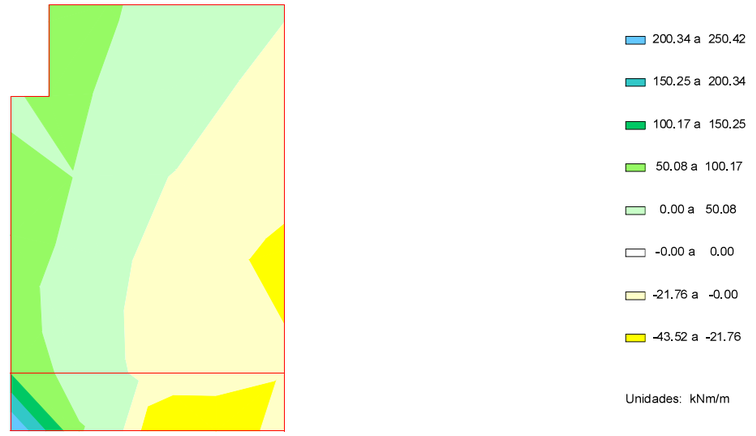


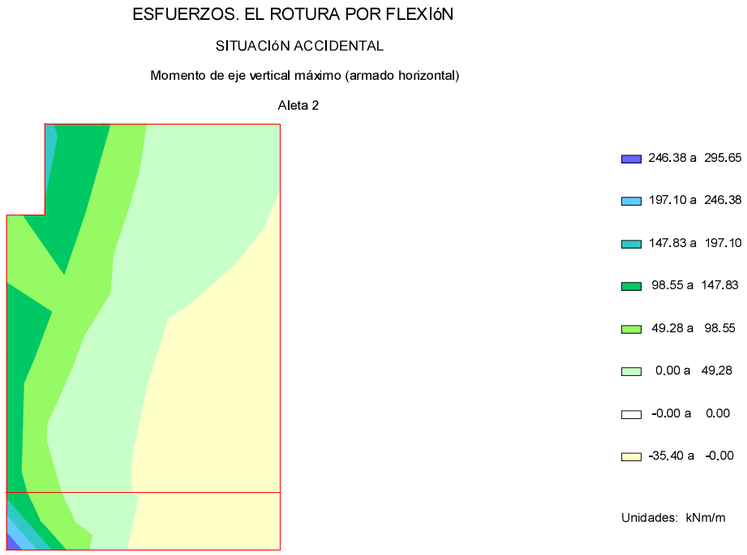
ESFUERZOS. EL ROTURA POR FLEXIóN

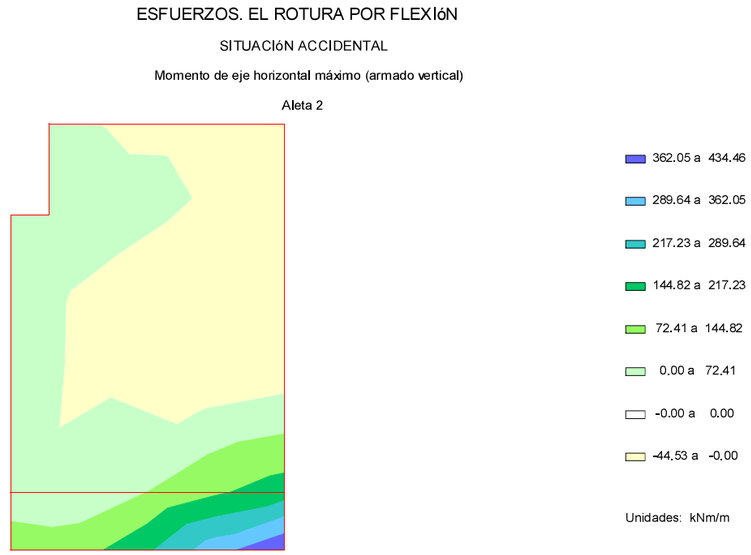
SITUACIóN ACCIDENTAL

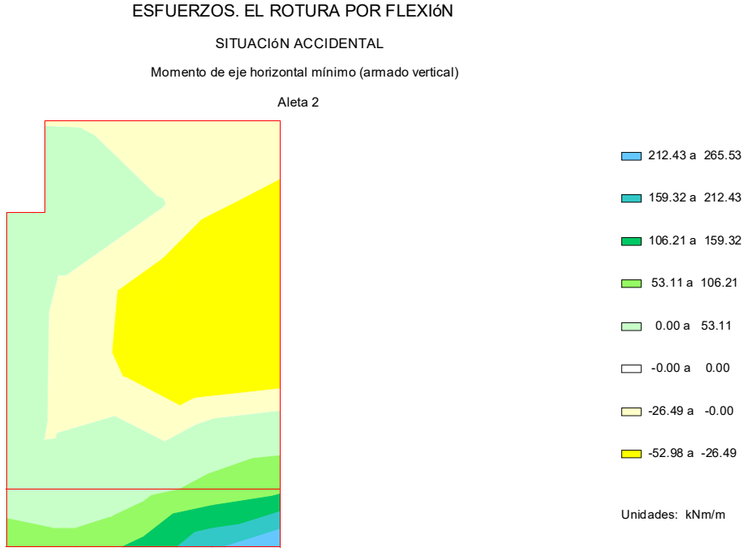
Momento de eje vertical mínimo (armado horizontal)

Aleta 2

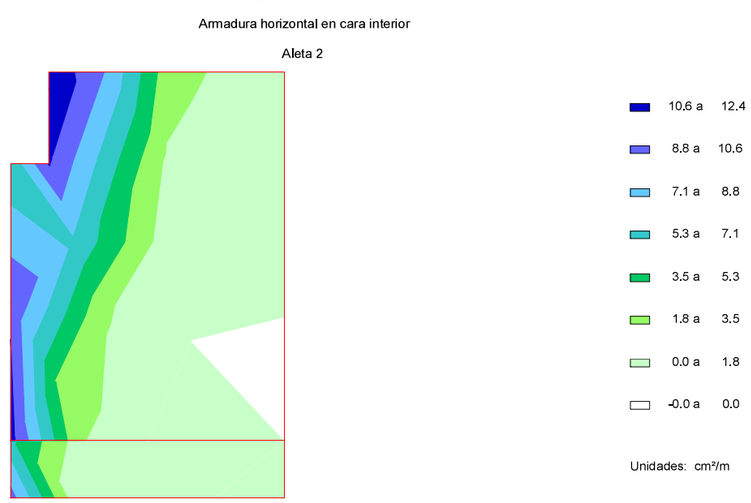








6.8.4.2. *Armaduras de cálculo*

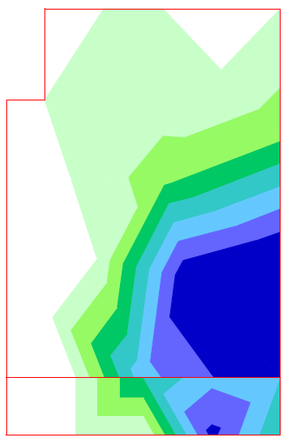


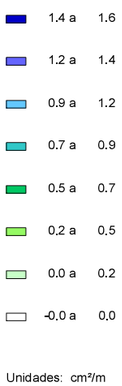
CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura horizontal en cara exterior

Aleta 2



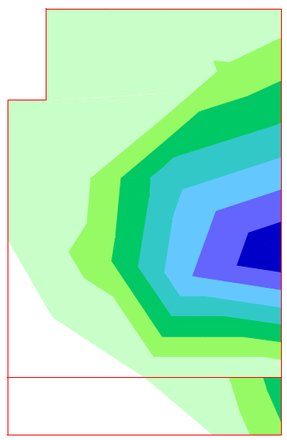


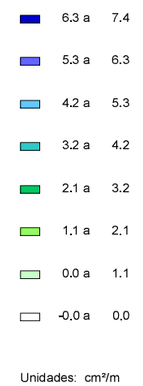
CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara exterior

Aleta 2



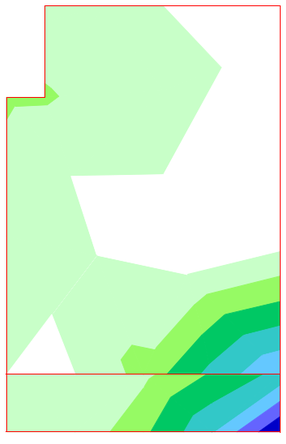


CUANTÍAS. EL ROTURA POR FLEXIóN

ENVOLVENTE GLOBAL

Armadura vertical en cara interior

Aleta 2





8 ESTADO LíMITE DE FISURACIóN

6.8.5. Zapata

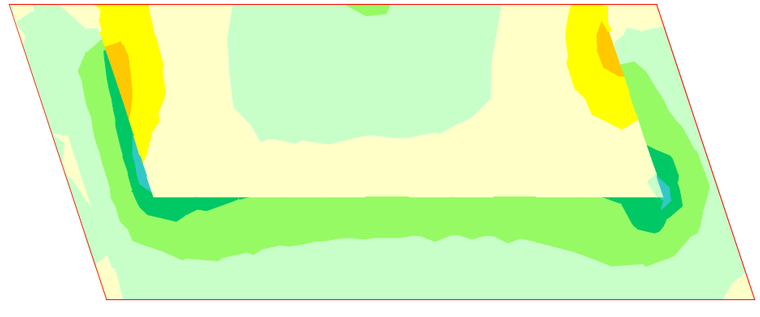
6.8.5.1. *Esfuerzos de cálculo*

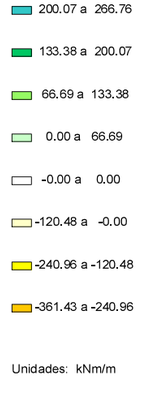
ESFUERZOS. EL FISURACIóN

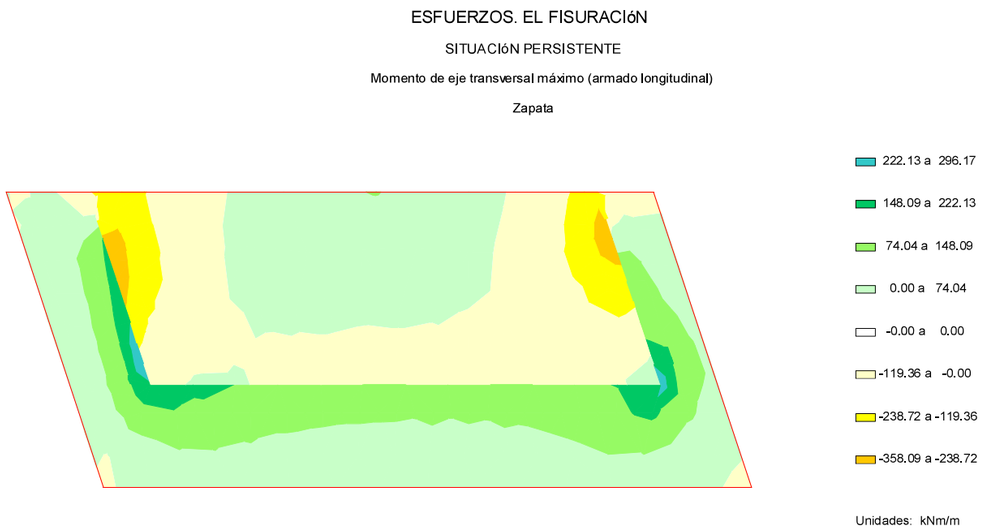
SITUACIóN PERSISTENTE

Momento de eje transversal mínimo (armado longitudinal)

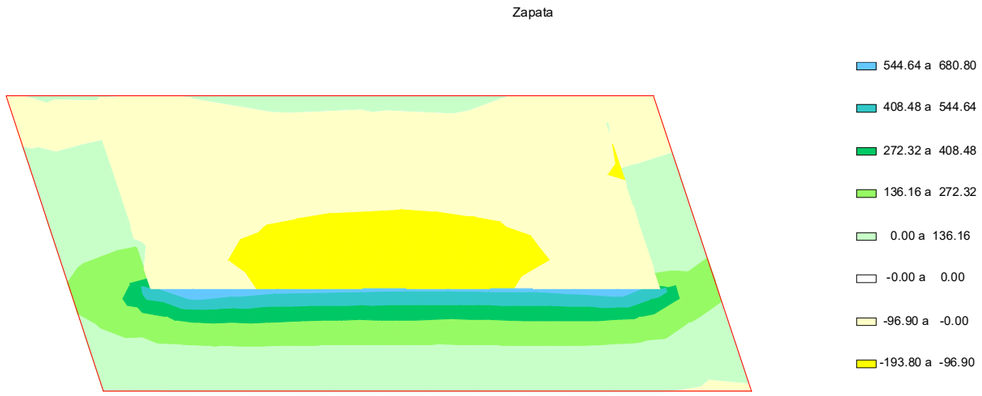
Zapata











6.8.5.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Zapata. Armadura transversal. Cara inferior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.250	21.08	17.85	Ø25 a 0.125 m	-132.5	-22.8	0.01	0.20
2	1.000	1.250	21.08	17.85	Ø25 a 0.125 m	160.1	550.9	0.12	0.20
3	1.000	1.250	21.08	17.85	Ø25 a 0.125 m	152.9	727.1	0.17	0.20
4	1.000	1.250	21.08	17.85	Ø25 a 0.125 m	152.9	727.1	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Zapata. Armadura longitudinal. Cara inferior

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø25 a 0.200 m	-188.0	-290.3	0.00	0.20
2	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø25 a 0.200 m	44.9	10.2	0.00	0.20
3	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø25 a 0.200 m	-32.1	296.2	0.19	0.20
4	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø25 a 0.200 m	-32.1	296.2	0.19	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Zapata. Armadura transversal. Cara superior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.250	21.08	17.85	Ø25 a 0.250 m	-132.5	-22.8	0.09	0.20
2	1.000	1.250	21.08	17.85	Ø25 a 0.250 m	160.1	531.7	0.00	0.20
3	1.000	1.250	21.08	17.85	Ø25 a 0.250 m	-126.4	-193.8	0.19	0.20
4	1.000	1.250	21.08	17.85	Ø25 a 0.250 m	-126.4	-193.8	0.19	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Zapata. Armadura longitudinal. Cara superior

Recubrimiento mecánico: 0.085 m
Recubrimiento geométrico: 0.055 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø20 a 0.100 m	-188.1	-293.1	0.14	0.20
2	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø20 a 0.100 m	44.9	10.2	0.00	0.20
3	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø20 a 0.100 m	-129.6	-361.4	0.16	0.20
4	1.000	1.250	17.55	17.55	Ø20 a 0.100 m	-129.1	-361.4	0.16	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

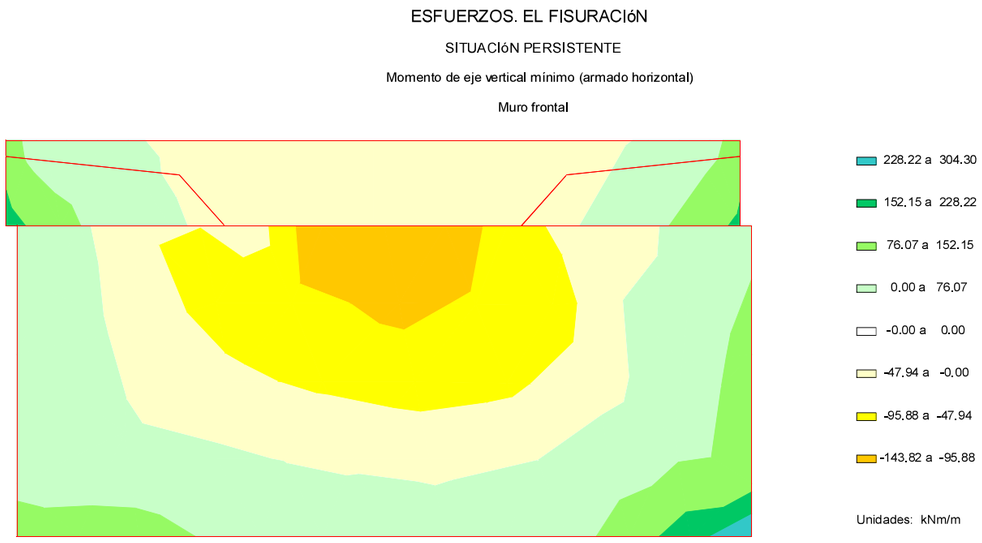
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

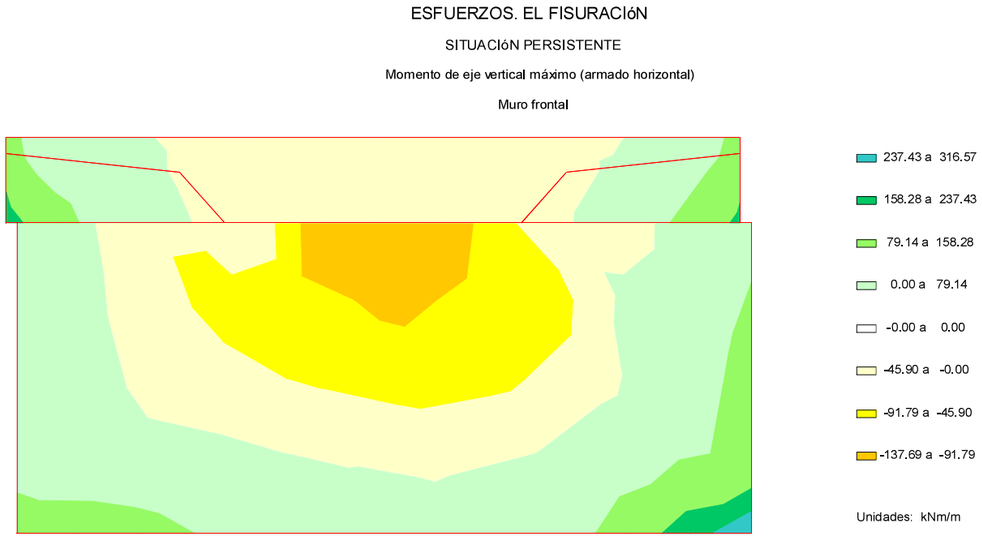
El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

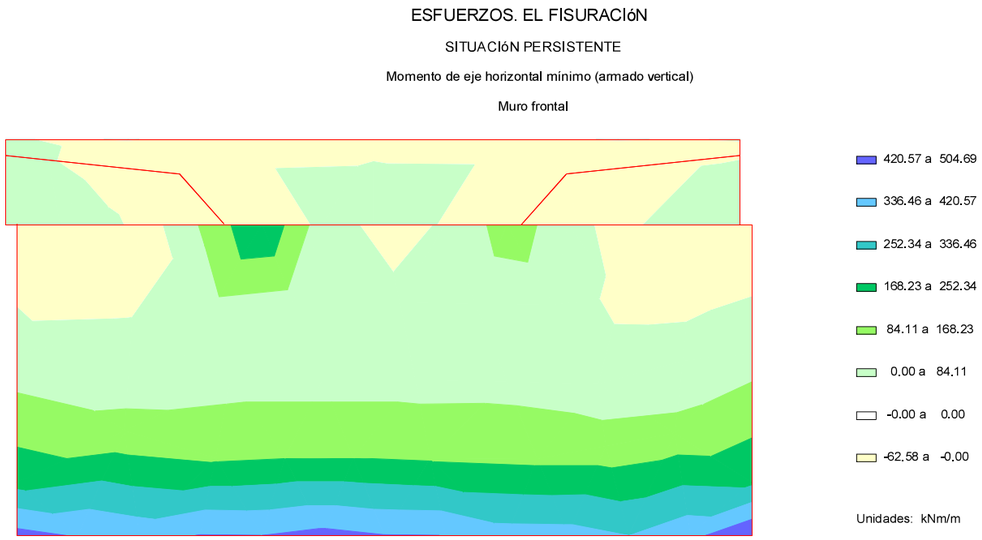
Sí cumple.

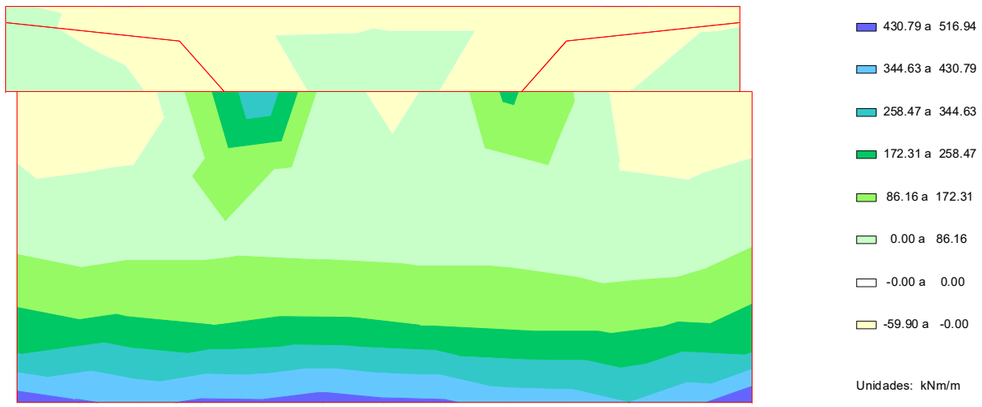
6.8.6. Muro frontal

6.8.6.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.8.6.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Muro frontal. Muro. Armadura vertical. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.550	22.37	22.37	Ø25 a 0.200 m	16.5	-25.9	0.01	0.20
2	1.000	1.550	22.37	22.37	Ø25 a 0.200 m	1284.1	481.7	0.00	0.20
3	1.000	1.550	22.37	22.37	Ø25 a 0.200 m	61.5	-62.6	0.01	0.20
4	1.000	1.550	22.37	22.37	Ø25 a 0.200 m	62.4	-62.6	0.01	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura horizontal. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø25 a 0.200 m	-445.8	41.1	0.11	0.20
2	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø25 a 0.200 m	194.6	-22.5	0.00	0.20
3	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø25 a 0.200 m	-185.6	-143.8	0.07	0.20
4	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø25 a 0.200 m	-185.6	-143.8	0.07	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura vertical. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.550	22.37	22.37	Ø25 a 0.200 m	16.4	-25.8	0.00	0.20
2	1.000	1.550	22.37	22.37	Ø25 a 0.200 m	1284.1	481.7	0.00	0.20
3	1.000	1.550	22.37	22.37	Ø25 a 0.200 m	1054.8	516.9	0.01	0.20
4	1.000	1.550	22.37	22.37	Ø25 a 0.200 m	1054.8	516.9	0.01	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Muro. Armadura horizontal. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión	As. flexión	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}

			Cara interior	Cara exterior					
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø25 a 0.200 m	-445.8	41.1	0.14	0.20
2	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø25 a 0.200 m	194.6	-22.5	0.00	0.20
3	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø25 a 0.200 m	-283.8	316.6	0.14	0.20
4	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø25 a 0.200 m	-283.8	316.6	0.14	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura vertical. Cara trasera

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis		Ancho	Canto	As. flexión	As. flexión	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
				Cara interior	Cara exterior					
	(m)	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø20 a 0.200 m	-37.6	-34.0	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø20 a 0.200 m	31.8	4.4	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø20 a 0.200 m	31.3	4.8	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø20 a 0.200 m	31.8	4.9	0.00	0.20
5	1.000	1.000	1.550	15.50	22.37	Ø20 a 0.200 m	-37.6	-34.0	0.00	0.20
6	1.000	1.000	1.550	15.50	22.37	Ø20 a 0.200 m	111.7	36.4	0.00	0.20
7	1.000	1.000	1.550	15.50	22.37	Ø20 a 0.200 m	111.0	36.7	0.00	0.20
8	1.000	1.000	1.550	15.50	22.37	Ø20 a 0.200 m	111.5	36.7	0.00	0.20
9	2.000	1.000	1.550	15.50	22.37	Ø20 a 0.200 m	-22.7	-48.3	0.00	0.20
10	2.000	1.000	1.550	15.50	22.37	Ø20 a 0.200 m	142.6	52.6	0.00	0.20
11	2.000	1.000	1.550	15.50	22.37	Ø20 a 0.200 m	141.8	52.8	0.00	0.20
12	2.000	1.000	1.550	15.50	22.37	Ø20 a 0.200 m	141.8	52.8	0.00	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura horizontal. Cara trasera

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis		Ancho	Canto	As. flexión	As. flexión	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
				Cara interior	Cara exterior					
	(m)	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø20 a 0.100 m	-104.6	124.8	0.16	0.20
2	0.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø20 a 0.100 m	83.4	-1.3	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø20 a 0.100 m	-103.9	125.3	0.16	0.20
4	0.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø20 a 0.100 m	-103.9	125.3	0.16	0.20
5	1.000	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø20 a 0.100 m	-284.3	184.7	0.06	0.20
6	1.000	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø20 a 0.100 m	69.7	-18.6	0.00	0.20
7	1.000	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø20 a 0.100 m	-284.3	184.7	0.06	0.20
8	1.000	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø20 a 0.100 m	-284.2	184.7	0.06	0.20
9	2.000	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø20 a 0.100 m	-166.9	171.8	0.05	0.20
10	2.000	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø20 a 0.100 m	78.8	-22.8	0.00	0.20
11	2.000	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø20 a 0.100 m	-166.7	172.3	0.05	0.20
12	2.000	1.000	1.550	22.67	22.67	Ø20 a 0.100 m	-166.7	172.3	0.05	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura vertical. Cara frontal

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis		Ancho	Canto	As. flexión	As. flexión	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
				Cara interior	Cara exterior					
	(m)	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø12 a 0.100 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø12 a 0.100 m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø12 a 0.100 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø12 a 0.100 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø12 a 0.100 m	-37.6	-34.2	0.13	0.20
6	1.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø12 a 0.100 m	31.8	4.4	0.00	0.20
7	1.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø12 a 0.100 m	-22.7	-48.5	0.17	0.20
8	1.000	1.000	0.300	3.54	9.47	Ø12 a 0.100 m	-22.7	-48.5	0.17	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Muro frontal. Espaldón. Armadura horizontal. Cara frontal

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis		Ancho	Canto	As. flexión	As. flexión	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
				Cara interior	Cara exterior					
	(m)	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	0.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø12 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
2	0.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø12 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
3	0.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø12 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
4	0.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø12 a 0.250 m	0.0	0.0	0.00	0.20
5	1.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø12 a 0.250 m	-104.7	124.3	0.00	0.20
6	1.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø12 a 0.250 m	83.4	-1.3	0.00	0.20
7	1.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø12 a 0.250 m	75.4	-23.2	0.12	0.20
8	1.000	1.000	0.300	20.86	3.84	Ø12 a 0.250 m	76.2	-23.3	0.12	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

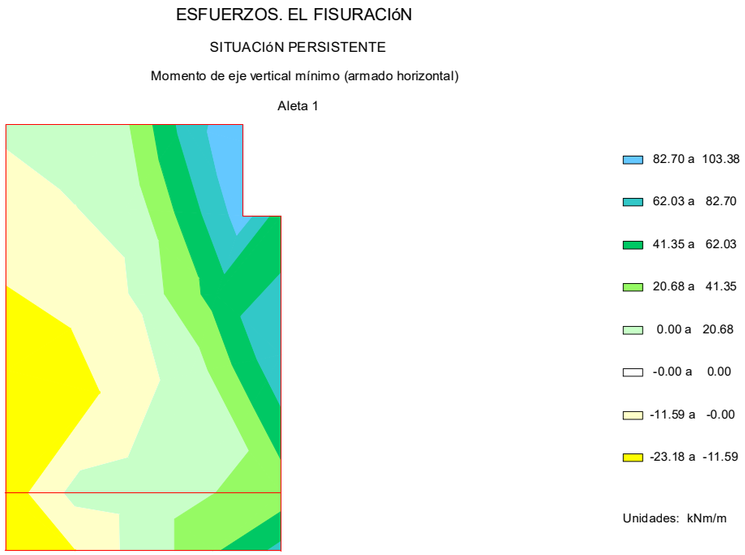
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

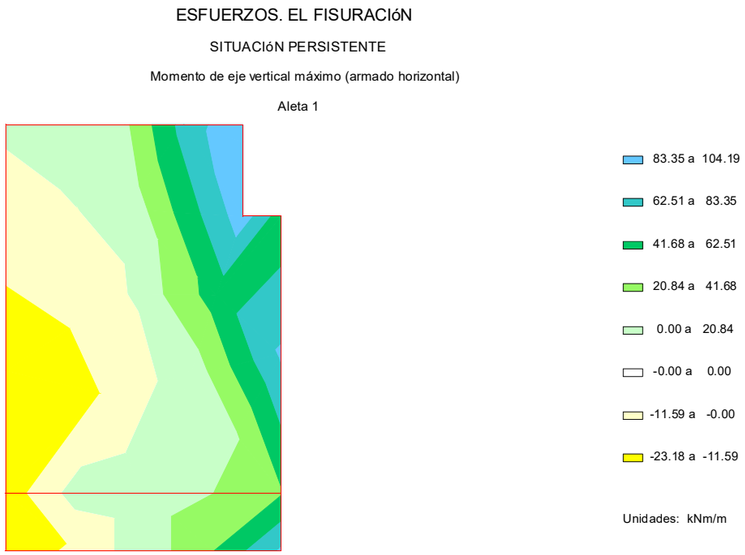
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

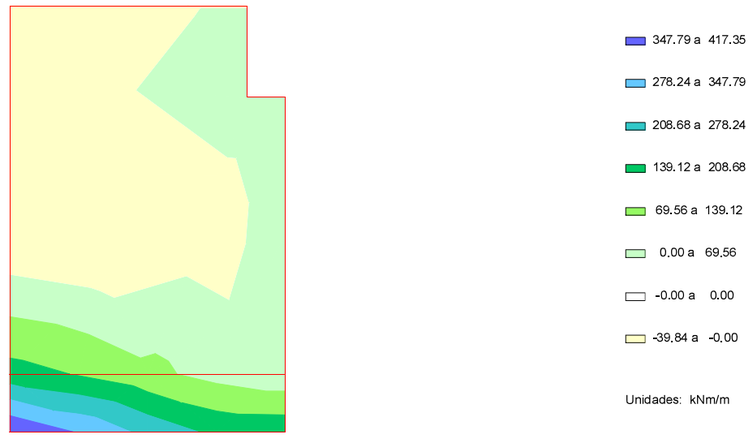
Sí cumple.

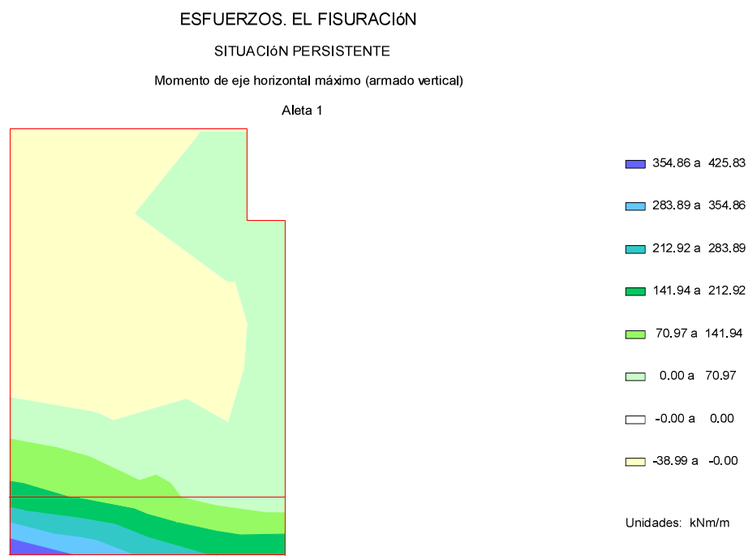
6.8.7. Aleta 1

6.8.7.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.8.7.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Aleta 1. Muro. Armadura vertical. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)

1	1.000	1.000	29.34	10.00	Ø12 a 0.100 m	-576.8	421.0	0.00	0.20
2	1.000	1.000	29.34	10.00	Ø12 a 0.100 m	796.6	206.8	0.00	0.20
3	1.000	1.000	29.34	10.00	Ø12 a 0.100 m	352.3	20.7	0.00	0.20
4	1.000	1.000	29.34	10.00	Ø12 a 0.100 m	355.0	20.8	0.00	0.20
5	1.000	0.500	21.81	6.60	Ø12 a 0.100 m	-342.4	167.6	0.00	0.20
6	1.000	0.500	21.81	6.60	Ø12 a 0.100 m	394.5	22.1	0.00	0.20
7	1.000	0.500	21.81	6.60	Ø12 a 0.100 m	-117.9	-39.8	0.16	0.20
8	1.000	0.500	21.81	6.60	Ø12 a 0.100 m	-116.3	-39.8	0.16	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Muro. Armadura horizontal. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.035 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-12.1	3.4	0.00	0.20
2	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	131.0	68.5	0.00	0.20
3	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-10.0	-18.8	0.01	0.20
4	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-9.8	-18.8	0.01	0.20
5	1.000	0.500	10.27	6.85	Ø20 a 0.200 m	-95.4	94.1	0.00	0.20
6	1.000	0.500	10.27	6.85	Ø20 a 0.200 m	116.1	28.6	0.00	0.20
7	1.000	0.500	10.27	6.85	Ø20 a 0.200 m	4.5	-23.2	0.04	0.20
8	1.000	0.500	10.27	6.85	Ø20 a 0.200 m	4.5	-23.2	0.04	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Muro. Armadura vertical. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	29.34	10.00	2Ø25 a 0.200 m	-576.8	421.0	0.18	0.20
2	1.000	1.000	29.34	10.00	2Ø25 a 0.200 m	796.6	206.8	0.00	0.20
3	1.000	1.000	29.34	10.00	2Ø25 a 0.200 m	-561.3	425.8	0.18	0.20
4	1.000	1.000	29.34	10.00	2Ø25 a 0.200 m	-557.3	425.8	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Muro. Armadura vertical. Cara interior (zona superior)

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	21.81	6.60	Ø20 a 0.100 m	-342.4	167.6	0.18	0.20
2	1.000	0.500	21.81	6.60	Ø20 a 0.100 m	394.5	22.1	0.00	0.20
3	1.000	0.500	21.81	6.60	Ø20 a 0.100 m	-334.7	169.4	0.18	0.20
4	1.000	0.500	21.81	6.60	Ø20 a 0.100 m	-334.3	169.3	0.18	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Muro. Armadura horizontal. Cara interior (zona inferior)

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-12.1	3.4	0.01	0.20
2	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	131.0	68.5	0.01	0.20
3	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	99.2	86.0	0.03	0.20
4	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	99.2	86.0	0.03	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 1. Muro. Armadura horizontal. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-12.1	3.4	0.01	0.20
2	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	116.1	28.7	0.00	0.20
3	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	69.0	39.7	0.01	0.20
4	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	69.0	39.7	0.01	0.20
5	1.000	0.500	10.27	6.85	Ø20 a 0.200 m	-95.4	94.1	0.19	0.20
6	1.000	0.500	10.27	6.85	Ø20 a 0.200 m	116.1	28.7	0.01	0.20
7	1.000	0.500	10.27	6.85	Ø20 a 0.200 m	-79.4	104.2	0.20	0.20
8	1.000	0.500	10.27	6.85	Ø20 a 0.200 m	-79.1	104.2	0.20	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

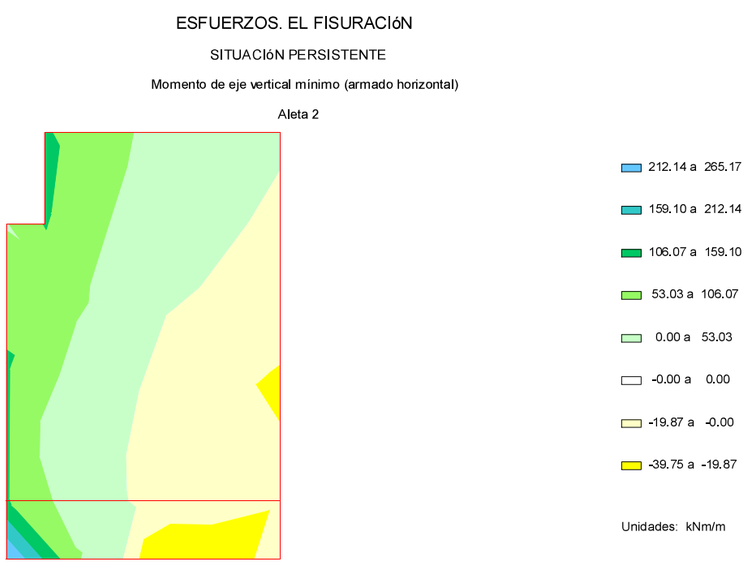
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

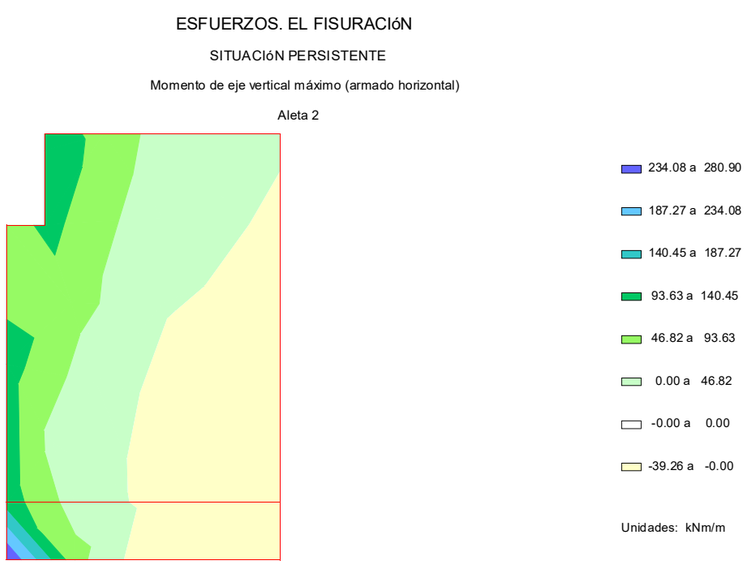
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

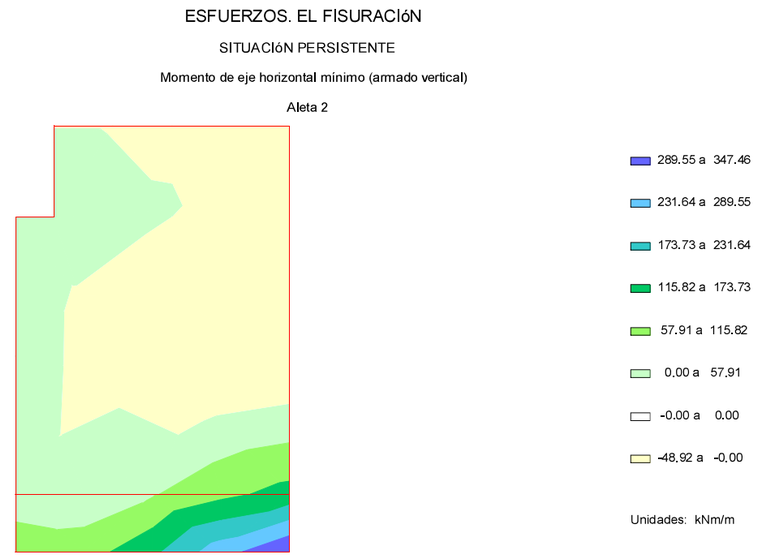
Sí cumple.

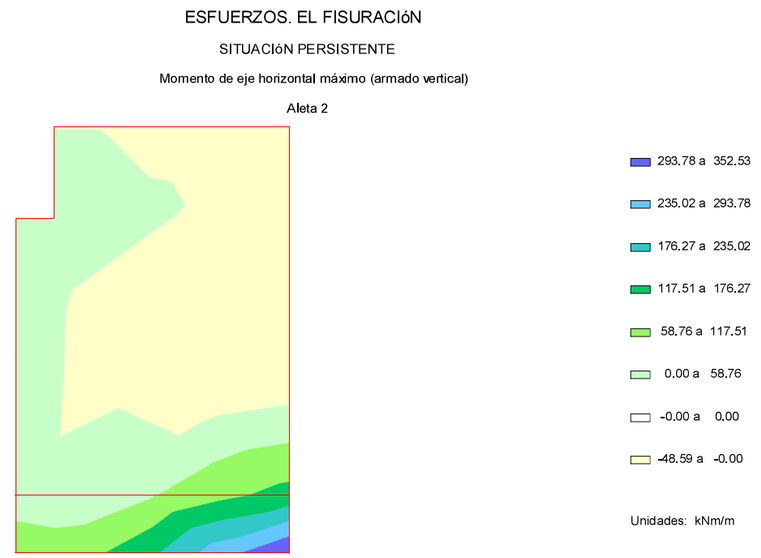
6.8.8. Aleta 2

6.8.8.1. *Esfuerzos de cálculo*









6.8.8.2. *Cálculo de E.L. de fisuración*

Aleta 2. Muro. Armadura vertical. Cara exterior

Recubrimiento mecánico:	0.065	m
Recubrimiento geométrico:	0.035	m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}

	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	26.90	10.00	Ø12 a 0.100 m	-537.1	347.7	0.00	0.20
2	1.000	1.000	26.90	10.00	Ø12 a 0.100 m	667.4	117.4	0.00	0.20
3	1.000	1.000	26.90	10.00	Ø12 a 0.100 m	264.0	10.4	0.00	0.20
4	1.000	1.000	26.90	10.00	Ø12 a 0.100 m	289.2	10.5	0.00	0.20
5	1.000	0.500	19.06	7.36	Ø12 a 0.100 m	-321.7	135.1	0.00	0.20
6	1.000	0.500	19.06	7.36	Ø12 a 0.100 m	289.2	10.5	0.00	0.20
7	1.000	0.500	19.06	7.36	Ø12 a 0.100 m	-126.8	-48.9	0.19	0.20
8	1.000	0.500	19.06	7.36	Ø12 a 0.100 m	-126.0	-48.9	0.19	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Muro. Armadura horizontal. Cara exterior

Recubrimiento mecánico: 0.035 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-17.6	-6.2	0.01	0.20
2	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	216.4	265.3	0.00	0.20
3	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	18.9	-39.8	0.02	0.20
4	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	19.4	-39.7	0.02	0.20
5	1.000	0.500	12.38	6.85	Ø20 a 0.200 m	-157.1	110.4	0.00	0.20
6	1.000	0.500	12.38	6.85	Ø20 a 0.200 m	98.7	109.5	0.00	0.20
7	1.000	0.500	12.38	6.85	Ø20 a 0.200 m	3.8	-22.0	0.03	0.20
8	1.000	0.500	12.38	6.85	Ø20 a 0.200 m	3.9	-21.9	0.03	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Muro. Armadura vertical. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	26.90	10.00	Ø25 a 0.125 m	-537.1	347.7	0.17	0.20
2	1.000	1.000	26.90	10.00	Ø25 a 0.125 m	667.4	117.4	0.00	0.20
3	1.000	1.000	26.90	10.00	Ø25 a 0.125 m	-501.5	352.5	0.16	0.20
4	1.000	1.000	26.90	10.00	Ø25 a 0.125 m	-501.5	352.5	0.16	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Muro. Armadura vertical. Cara interior (zona superior)

Recubrimiento mecánico: 0.065 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.500	19.06	7.36	Ø20 a 0.100 m	-321.7	135.1	0.14	0.20
2	1.000	0.500	19.06	7.36	Ø20 a 0.100 m	289.2	10.5	0.00	0.20
3	1.000	0.500	19.06	7.36	Ø20 a 0.100 m	-302.2	137.3	0.14	0.20
4	1.000	0.500	19.06	7.36	Ø20 a 0.100 m	-302.0	137.3	0.14	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Muro. Armadura horizontal. Cara interior (zona inferior)

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	-17.6	-6.2	0.00	0.20
2	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	216.4	265.3	0.13	0.20
3	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	187.4	280.9	0.15	0.20
4	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø20 a 0.200 m	187.4	280.9	0.15	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Aleta 2. Muro. Armadura horizontal. Cara interior

Recubrimiento mecánico: 0.045 m
Recubrimiento geométrico: 0.035 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
	(m)	(m)	(cm^2)	(cm^2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø16 a 0.125 m	-17.6	-6.2	0.00	0.20
2	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø16 a 0.125 m	98.7	109.5	0.04	0.20
3	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø16 a 0.125 m	63.7	118.0	0.06	0.20
4	1.000	1.000	14.53	14.53	Ø16 a 0.125 m	64.0	118.0	0.06	0.20
5	1.000	0.500	12.38	6.85	Ø16 a 0.125 m	-157.1	110.4	0.20	0.20
6	1.000	0.500	12.38	6.85	Ø16 a 0.125 m	98.7	109.5	0.12	0.20
7	1.000	0.500	12.38	6.85	Ø16 a 0.125 m	63.7	118.0	0.14	0.20
8	1.000	0.500	12.38	6.85	Ø16 a 0.125 m	64.0	118.0	0.14	0.20

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.

w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior

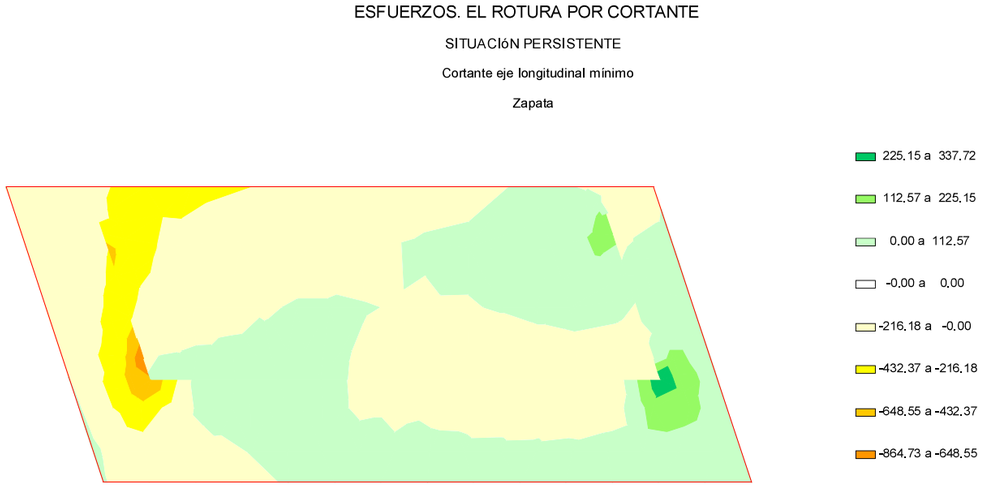
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

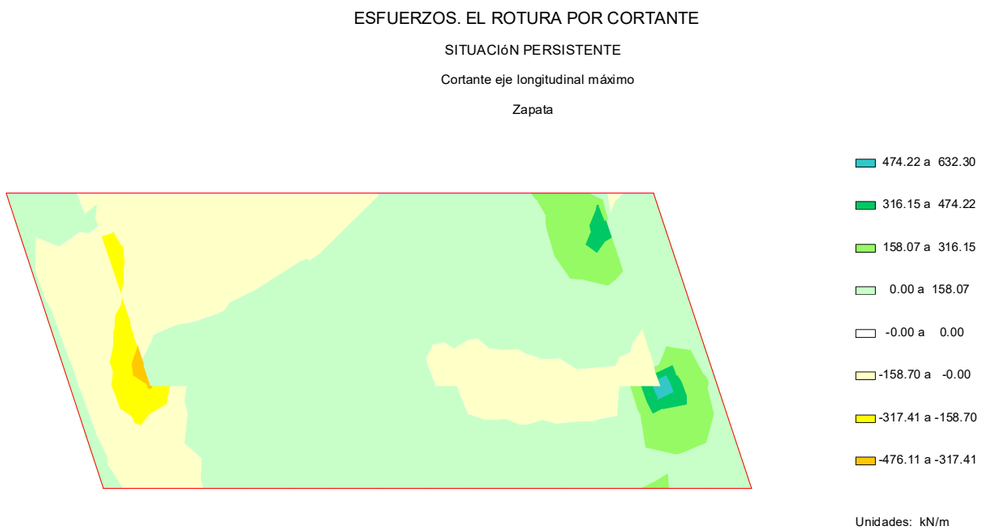
Sí cumple.

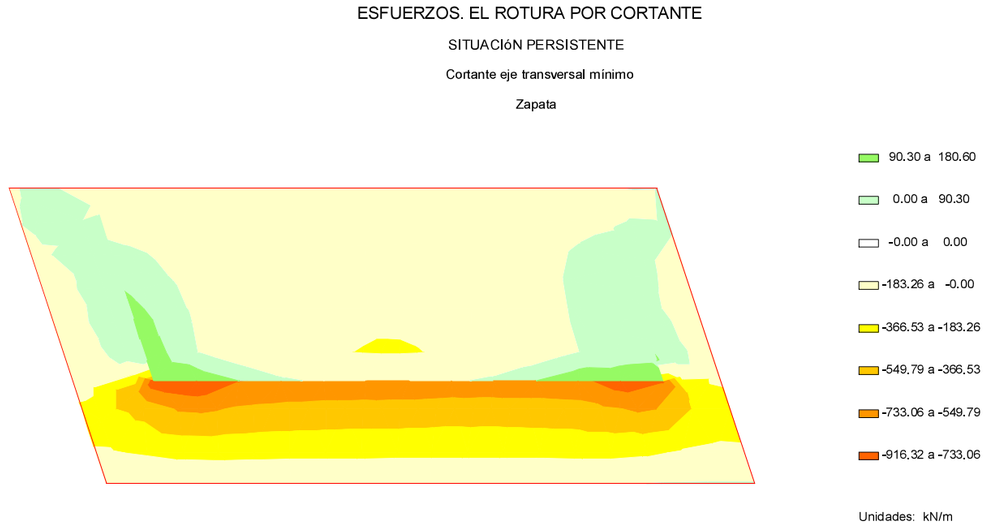
6.9. *Estado Límite de Cortante*

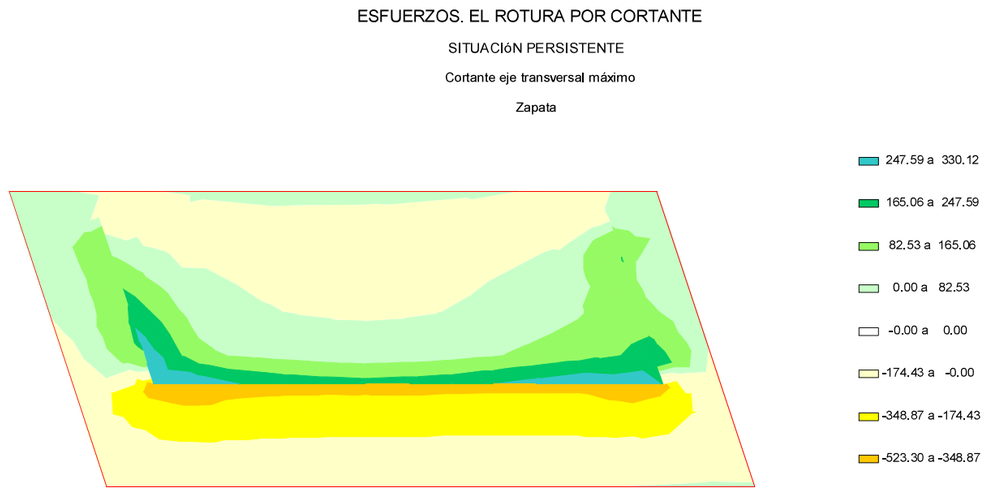
6.9.1. Zapata

6.9.1.1. *Esfuerzos de cálculo*







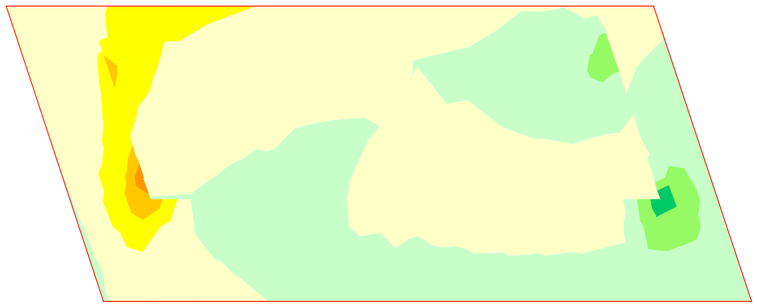


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje longitudinal mínimo

Zapata



198.09 a 297.13
99.04 a 198.09
0.00 a 99.04
-0.00 a 0.00
-159.02 a -0.00
-318.03 a -159.02
-477.05 a -318.03
-636.06 a -477.05

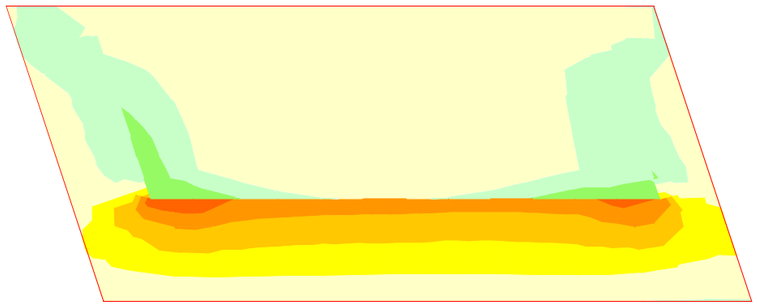
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje transversal mínimo

Zapata



76.87 a 153.74
0.00 a 76.87
-0.00 a 0.00
-135.84 a -0.00
-271.67 a -135.84
-407.51 a -271.67
-543.35 a -407.51
-679.18 a -543.35

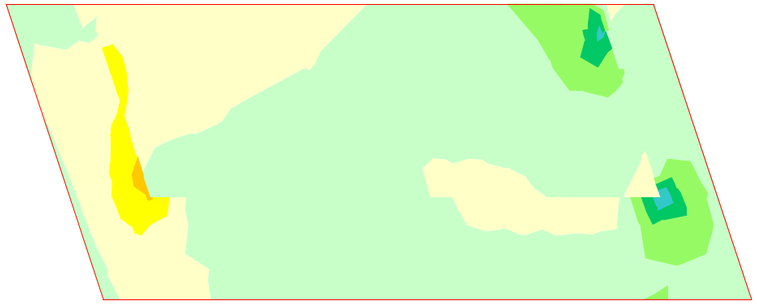
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje longitudinal máximo

Zapata



334.17 a 445.57
222.78 a 334.17
111.39 a 222.78
0.00 a 111.39
-0.00 a 0.00
-133.11 a -0.00
-266.22 a -133.11
-399.33 a -266.22

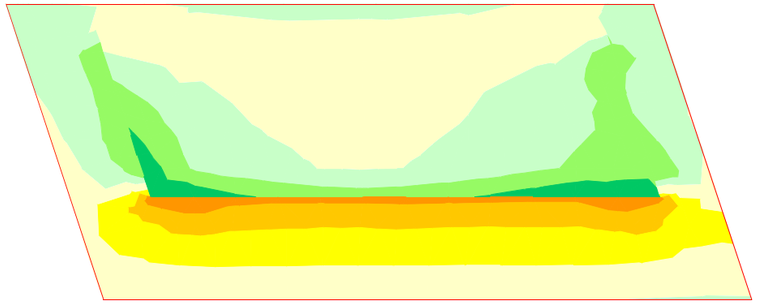
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje transversal máximo

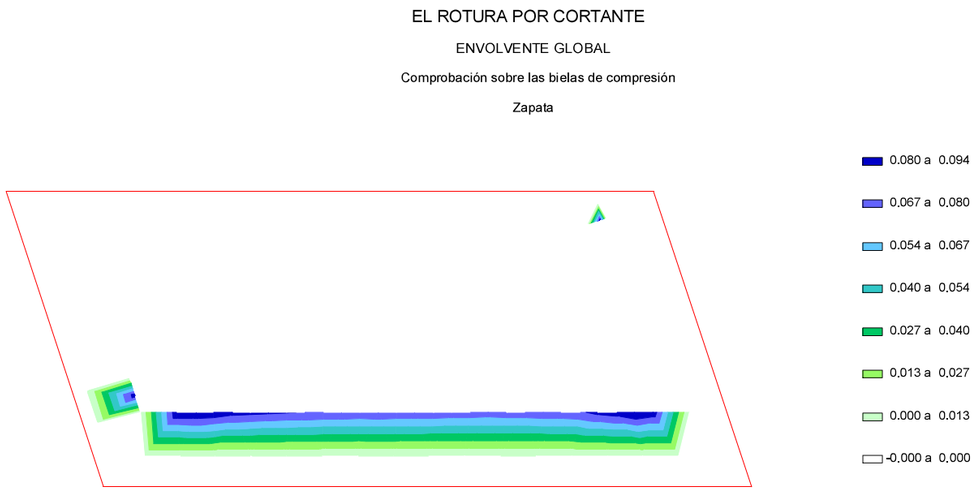
Zapata



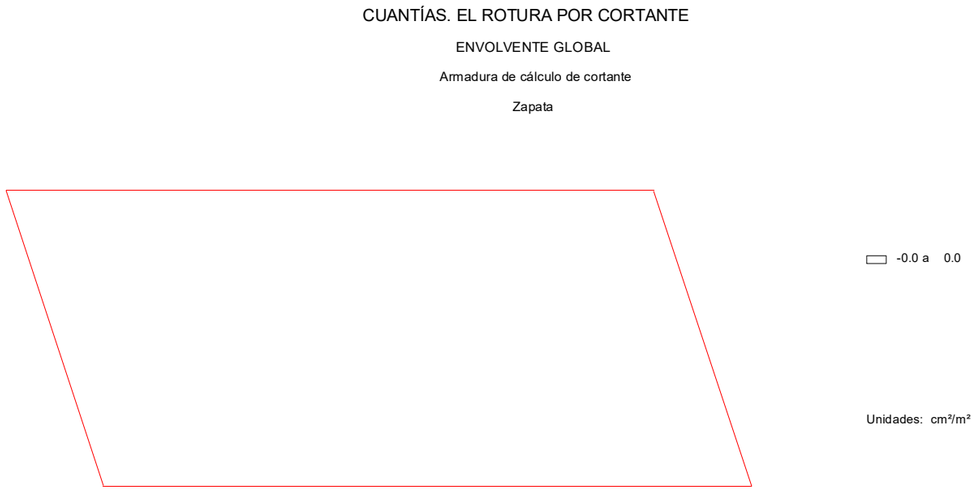
159.94 a 239.91
79.97 a 159.94
0.00 a 79.97
-0.00 a 0.00
-108.91 a -0.00
-217.82 a -108.91
-326.73 a -217.82
-435.64 a -326.73

Unidades: kN/m

6.9.1.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



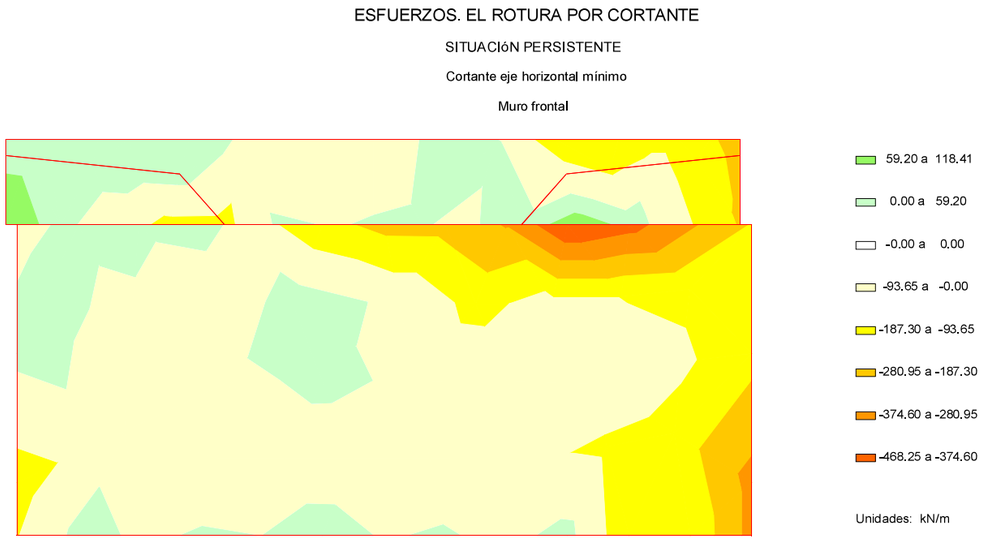
6.9.1.3. *Armaduras de cortante*





6.9.2. Muro frontal

6.9.2.1. *Esfuerzos de cálculo*

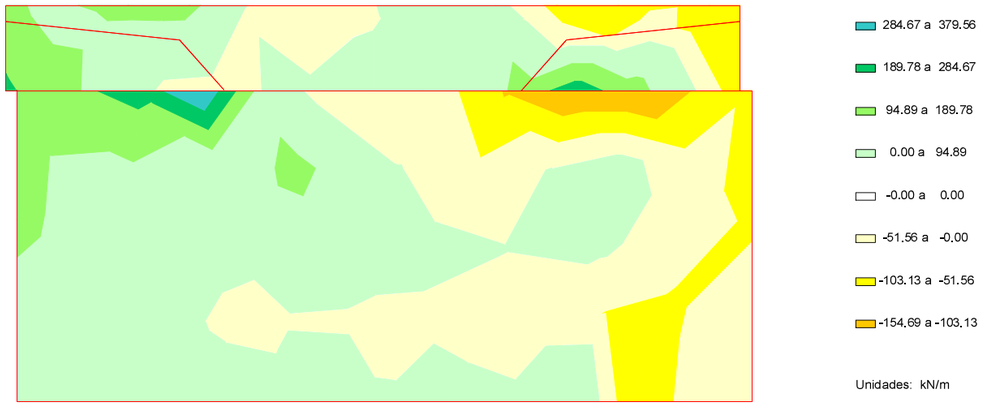


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje horizontal máximo

Muro frontal

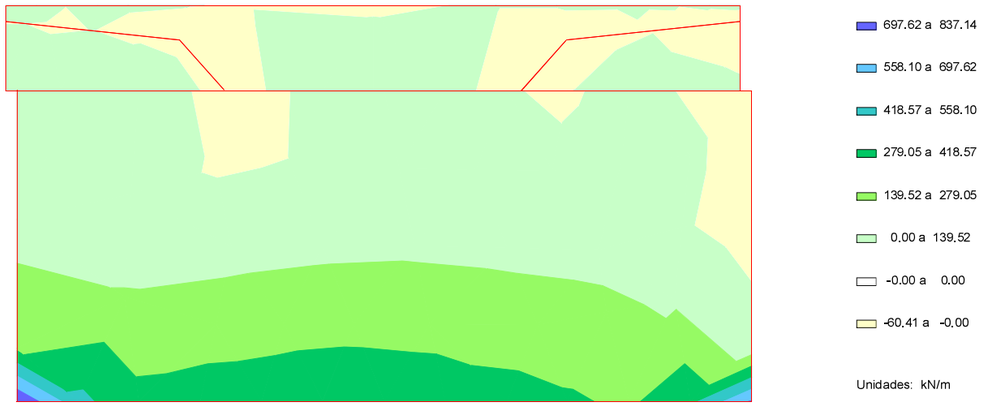


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical máximo

Muro frontal

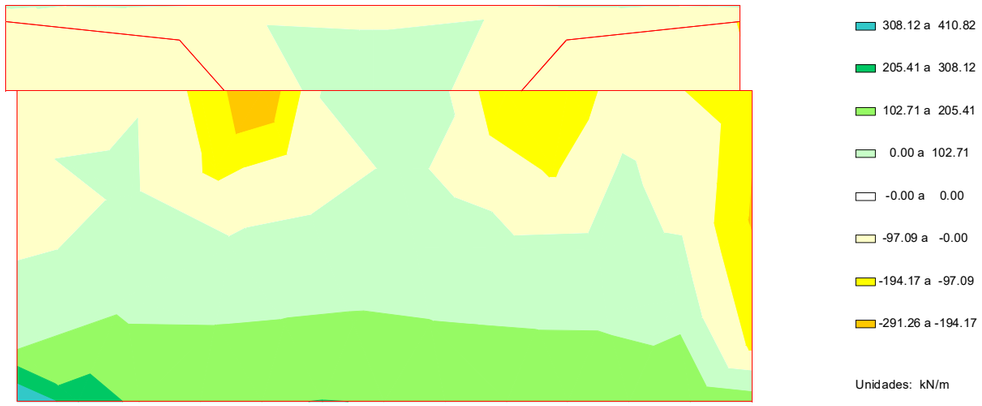


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical mínimo

Muro frontal

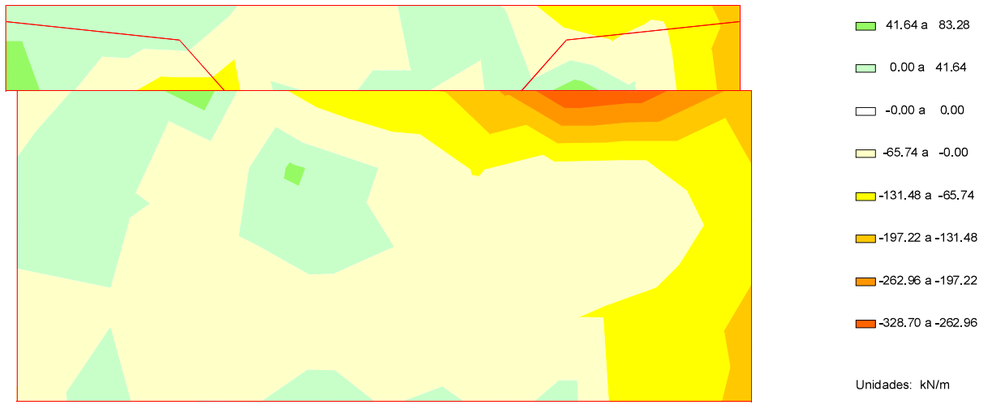


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal mínimo

Muro frontal

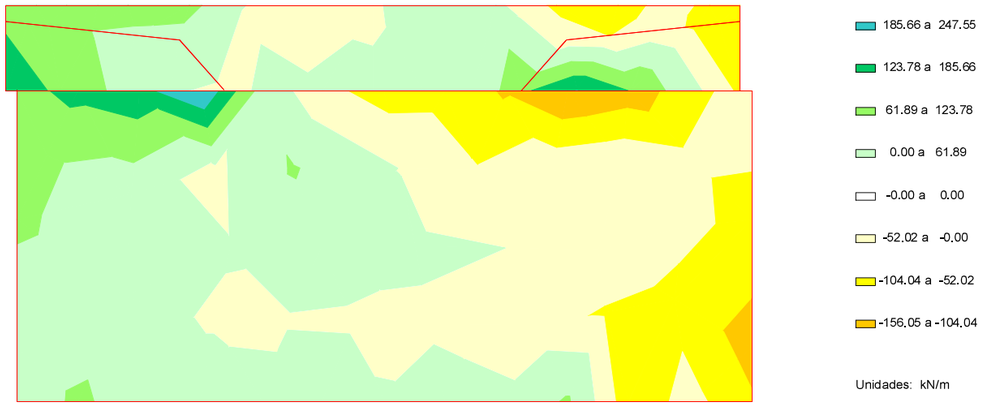


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal máximo

Muro frontal

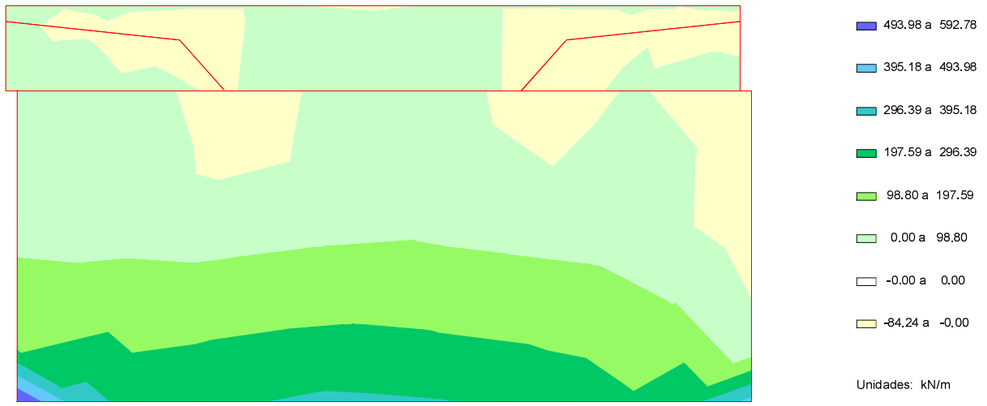


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje vertical máximo

Muro frontal

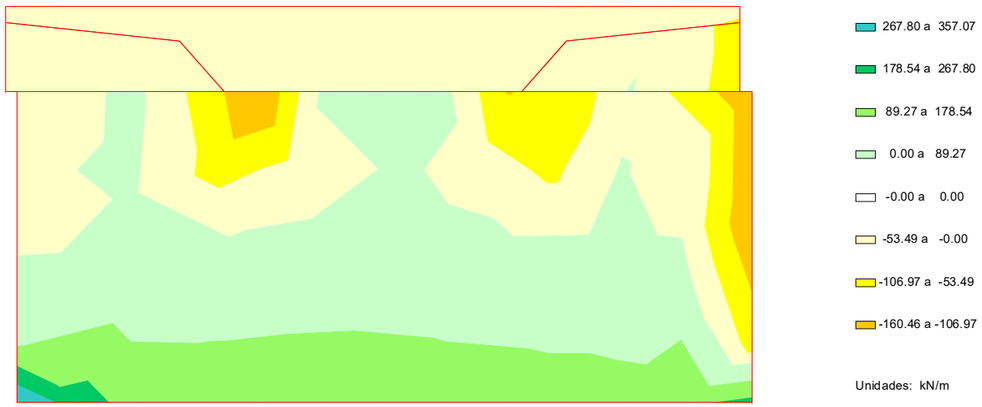


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje vertical mínimo

Muro frontal



6.9.2.2. *Comprobación de las bielas de compresión*

EL ROTURA POR CORTANTE

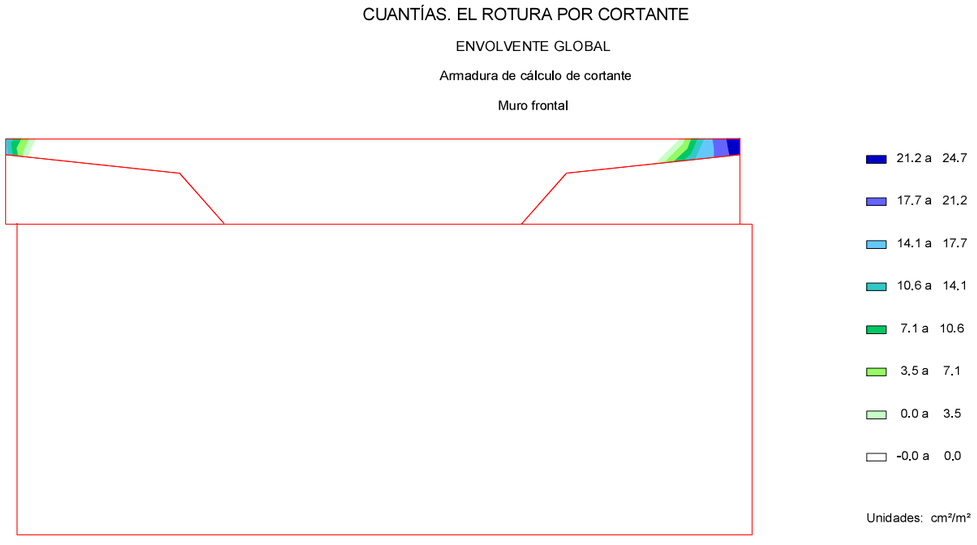
ENVOLVENTE GLOBAL

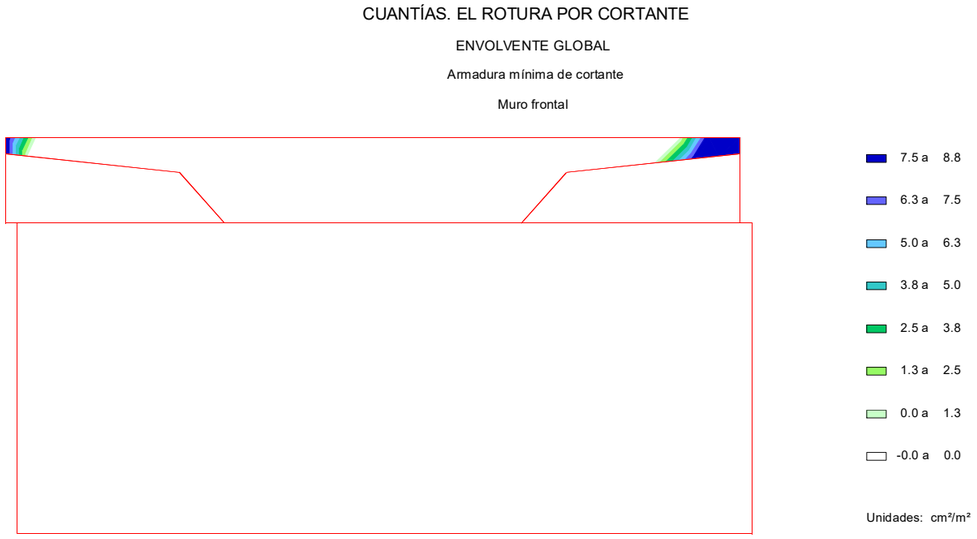
Comprobación sobre las bielas de compresión

Muro frontal



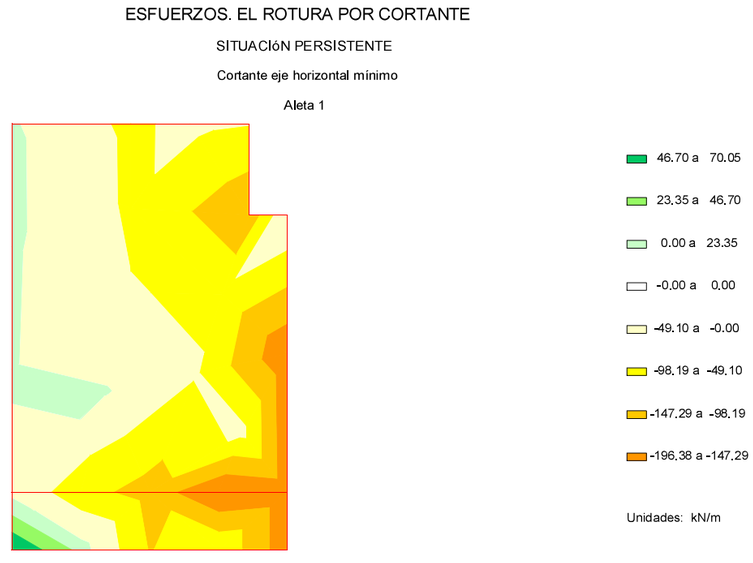
6.9.2.3. *Armaduras de cortante*

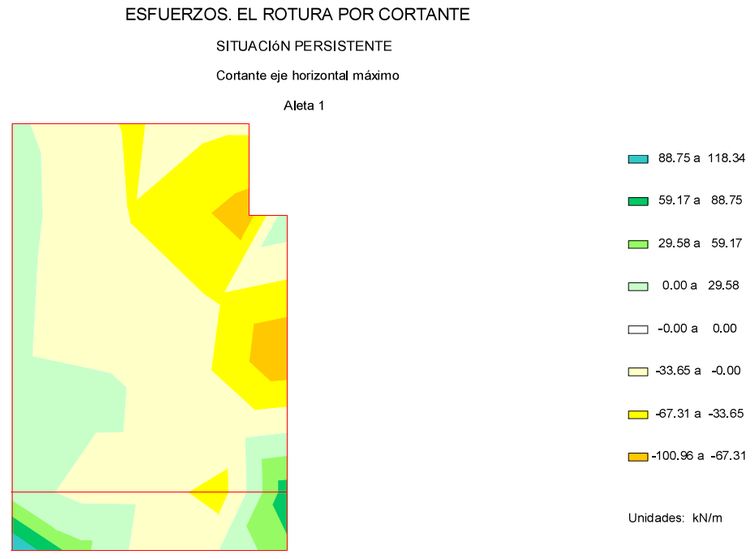




6.9.3. Aleta 1

6.9.3.1. *Esfuerzos de cálculo*



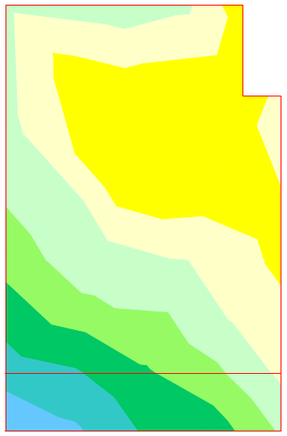


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical mínimo

Aleta 1



193.05 a 241.31
144.78 a 193.05
96.52 a 144.78
48.26 a 96.52
0.00 a 48.26
-0.00 a 0.00
-19.54 a -0.00
-39.09 a -19.54

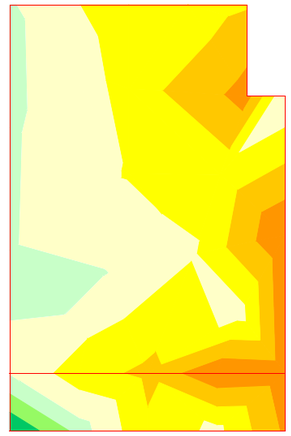
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal mínimo

Aleta 1



42.17 a 63.25
21.08 a 42.17
0.00 a 21.08
-0.00 a 0.00
-35.01 a -0.00
-70.02 a -35.01
-105.03 a -70.02
-140.04 a -105.03

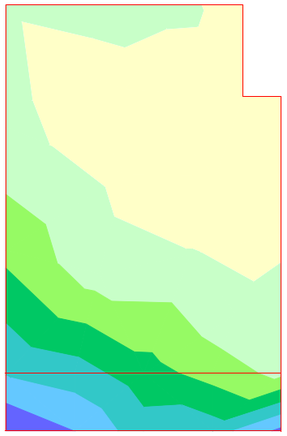
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical máximo

Aleta 1



334.00 a 400.80
267.20 a 334.00
200.40 a 267.20
133.60 a 200.40
66.80 a 133.60
0.00 a 66.80
-0.00 a 0.00
-24.83 a -0.00

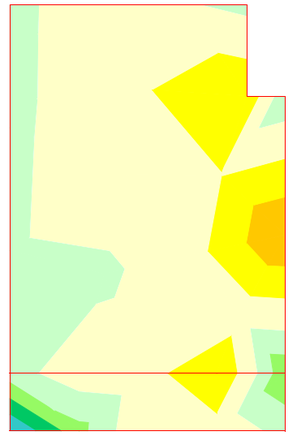
Unidades: kN/m

ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

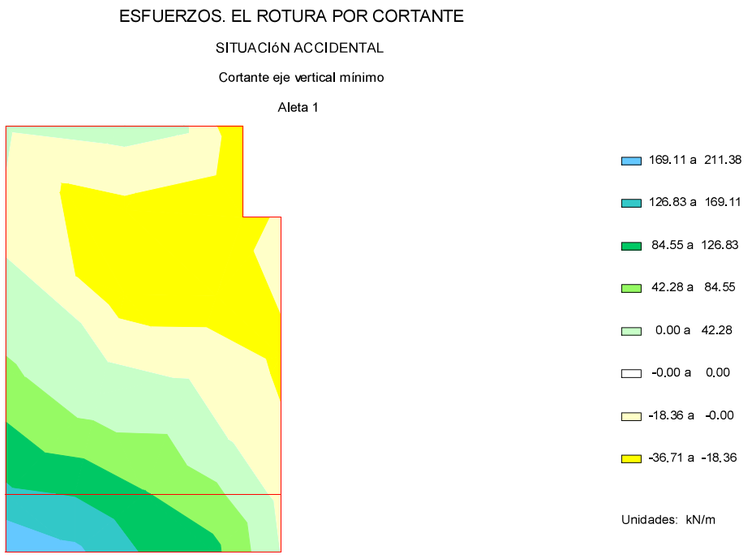
Cortante eje horizontal máximo

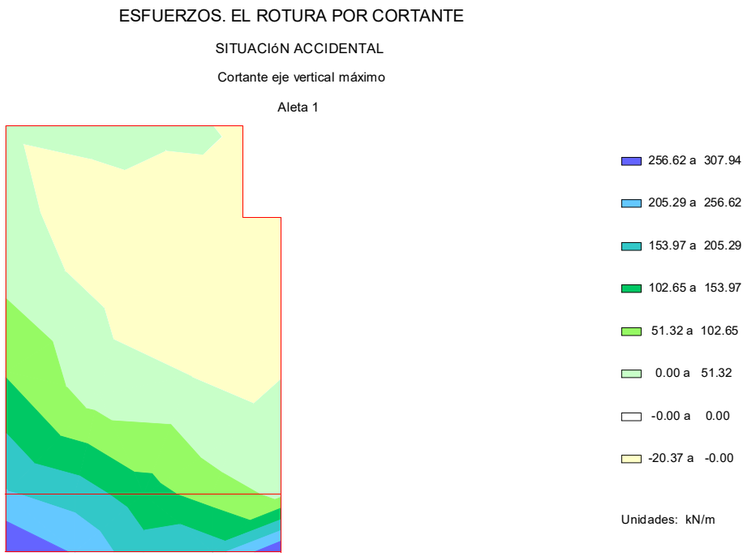
Aleta 1



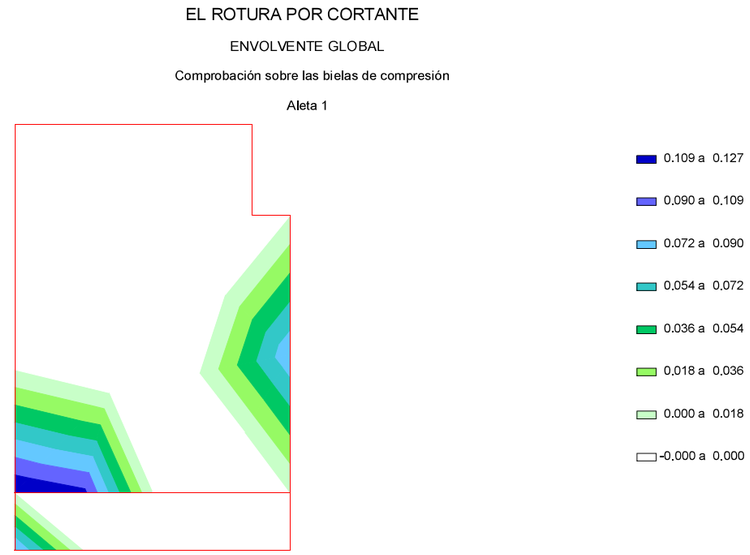
67.68 a 90.25
45.12 a 67.68
22.56 a 45.12
0.00 a 22.56
-0.00 a 0.00
-30.57 a -0.00
-61.13 a -30.57
-91.70 a -61.13

Unidades: kN/m

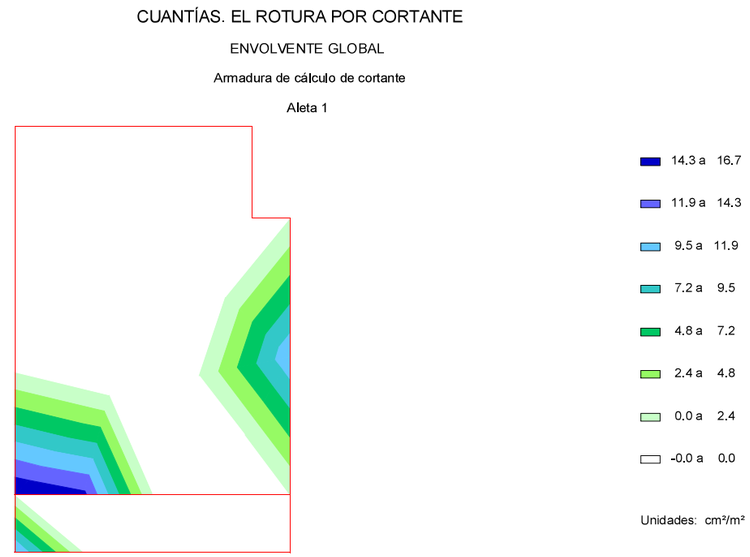


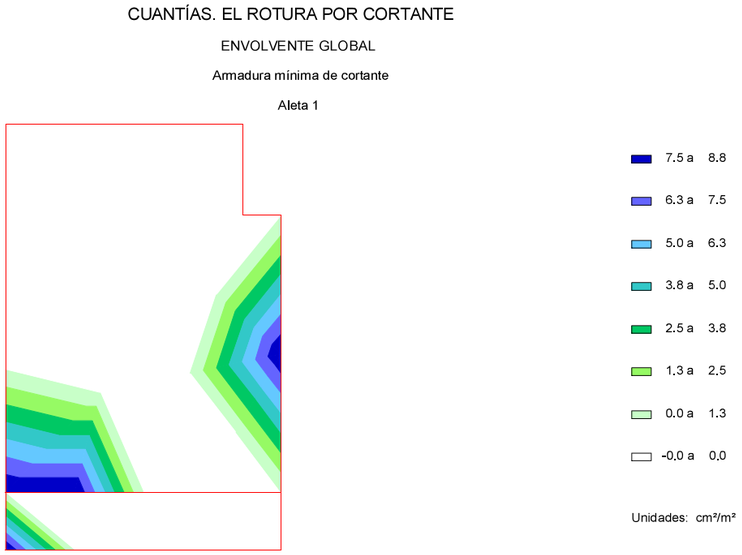


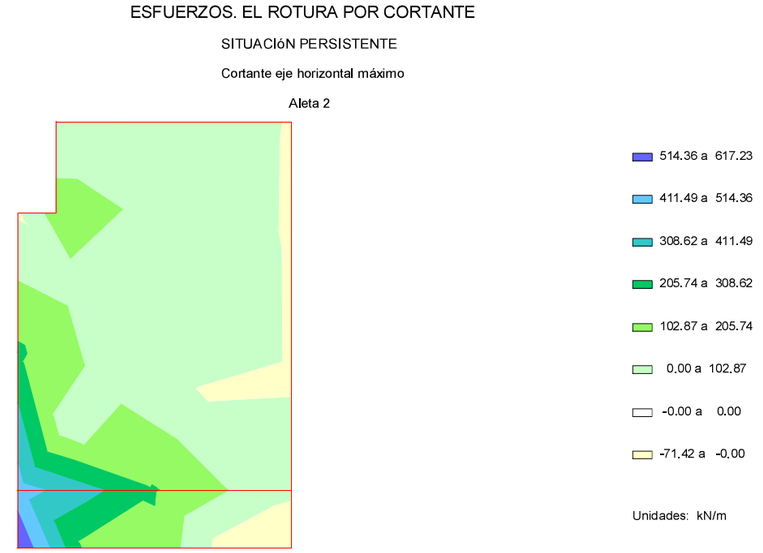
6.9.3.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



6.9.3.3. *Armaduras de cortante*

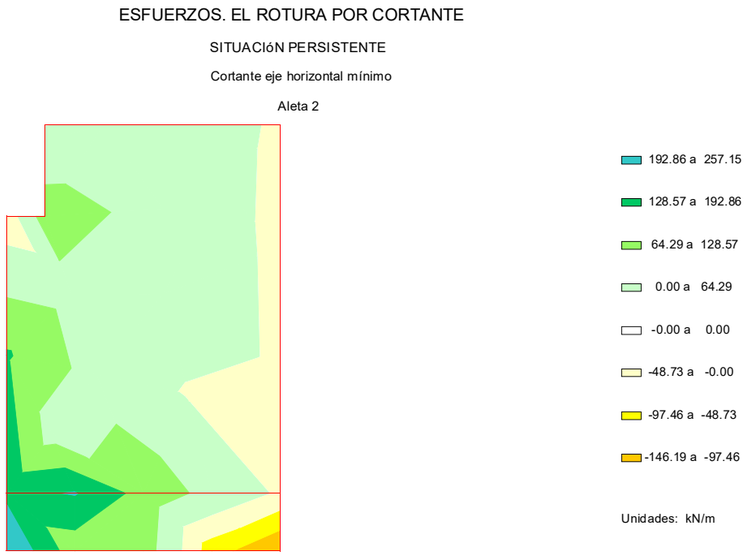


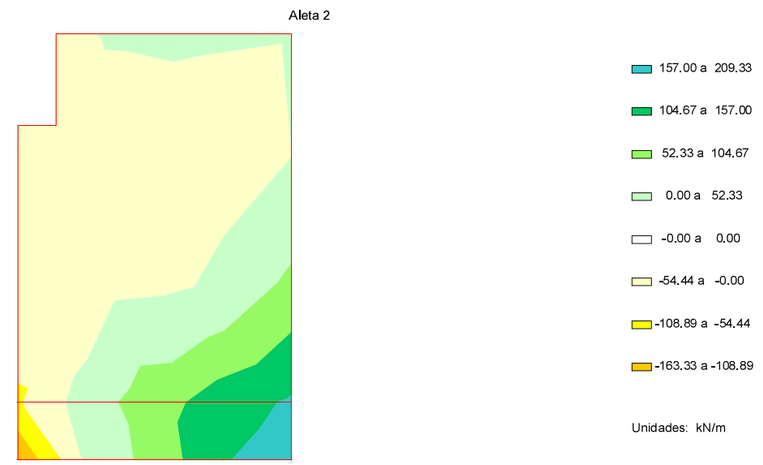




6.9.4. **Aleta 2**

6.9.4.1. *Esfuerzos de cálculo*



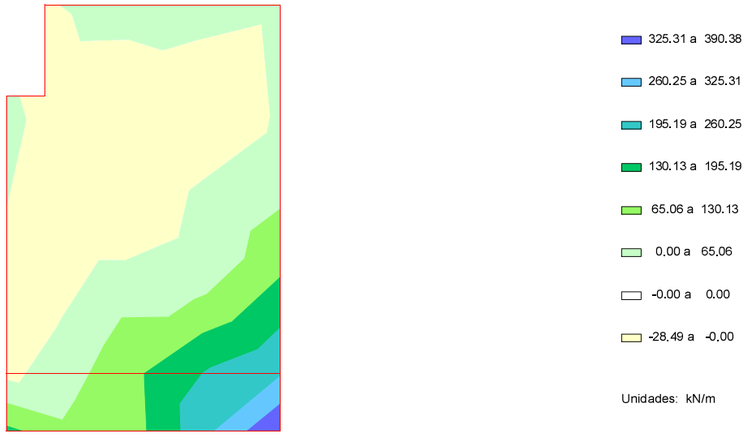


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN PERSISTENTE

Cortante eje vertical máximo

Aleta 2

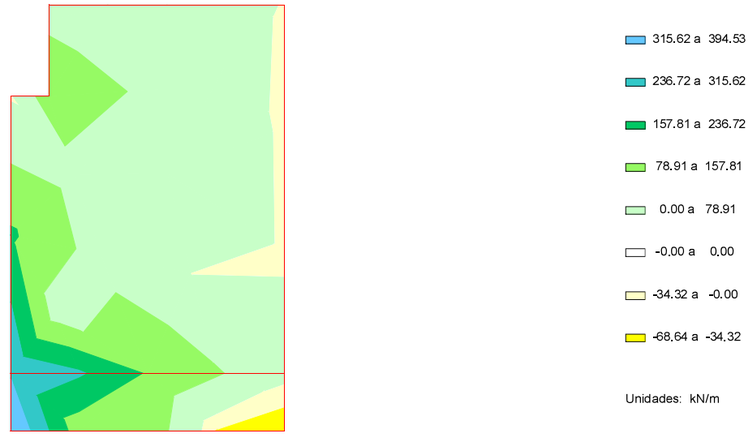


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal máximo

Aleta 2

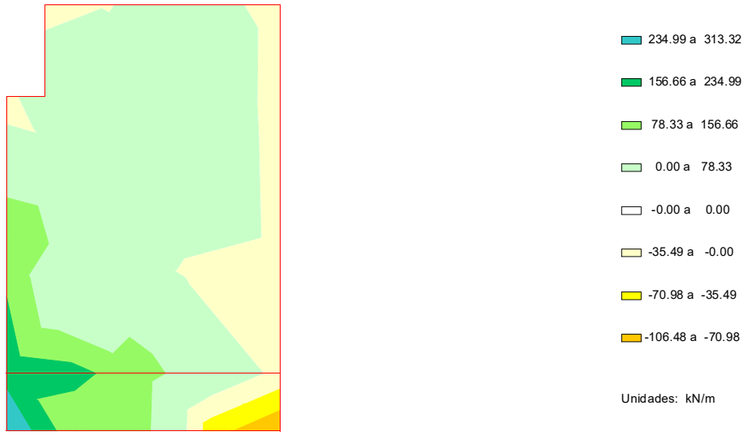


ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

Cortante eje horizontal mínimo

Aleta 2

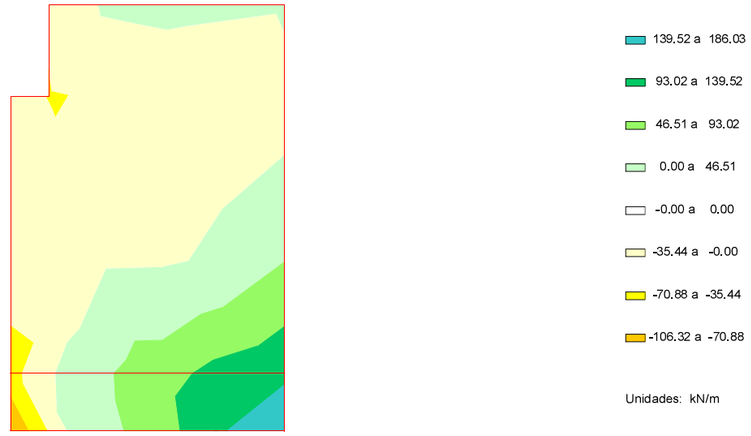


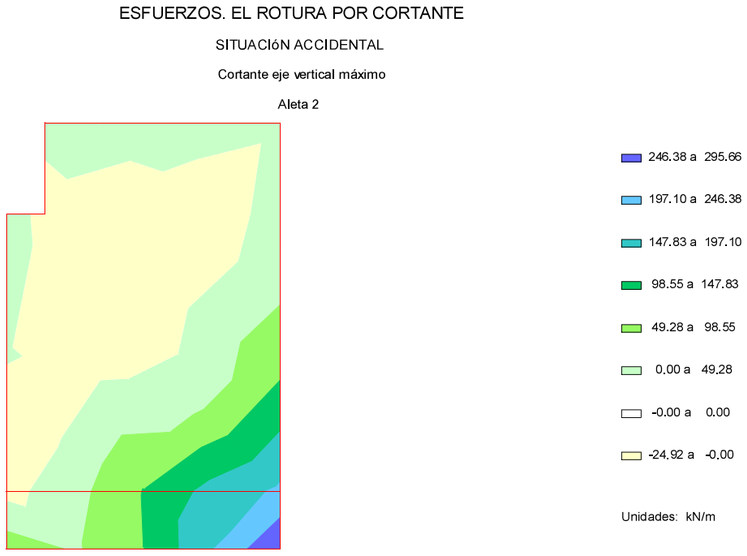
ESFUERZOS. EL ROTURA POR CORTANTE

SITUACIóN ACCIDENTAL

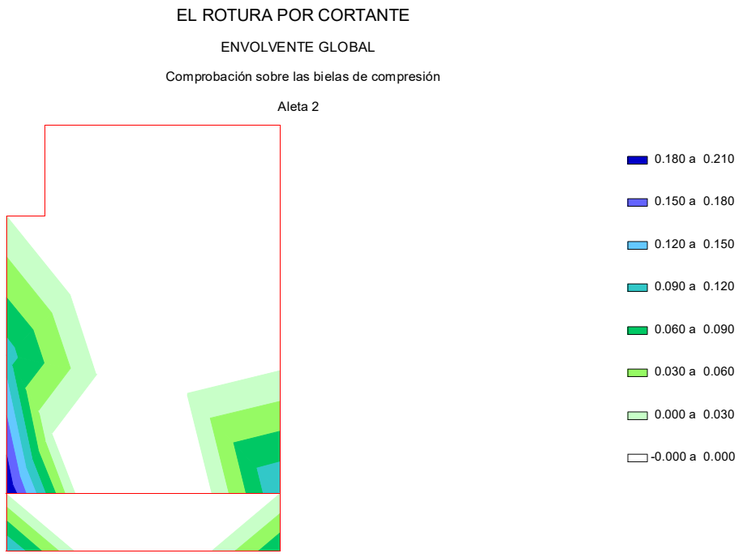
Cortante eje vertical mínimo

Aleta 2

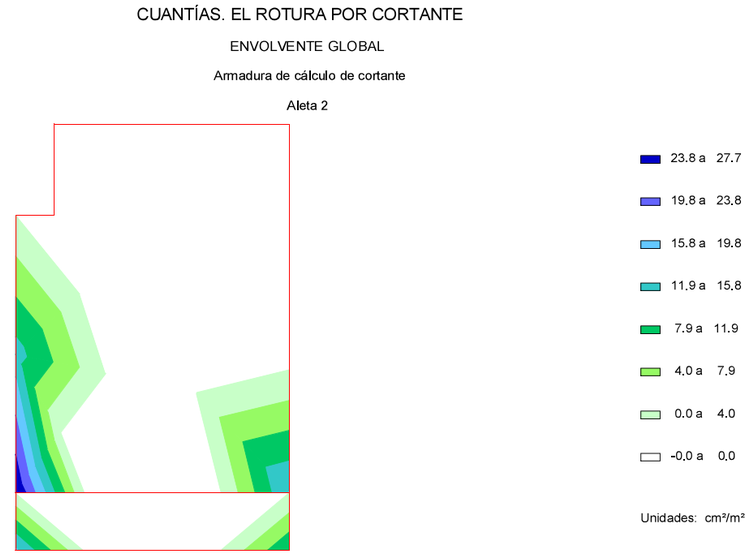


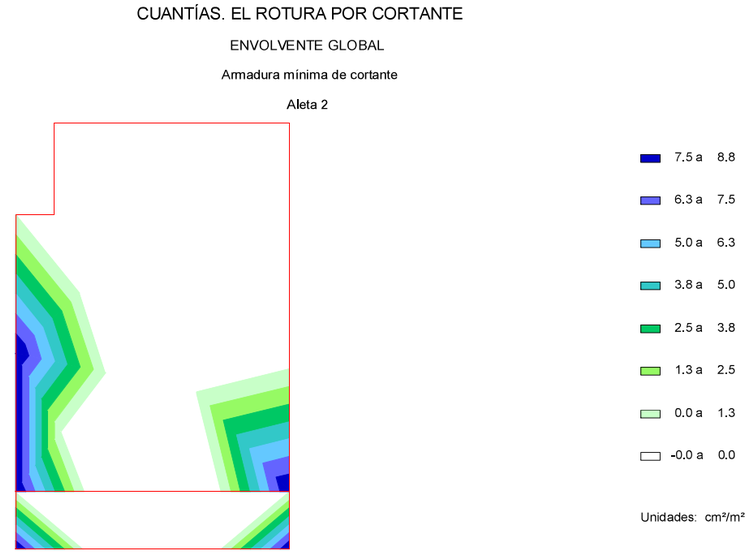


6.9.4.2. *Comprobación de las bielas de compresión*



6.9.4.3. *Armaduras de cortante*

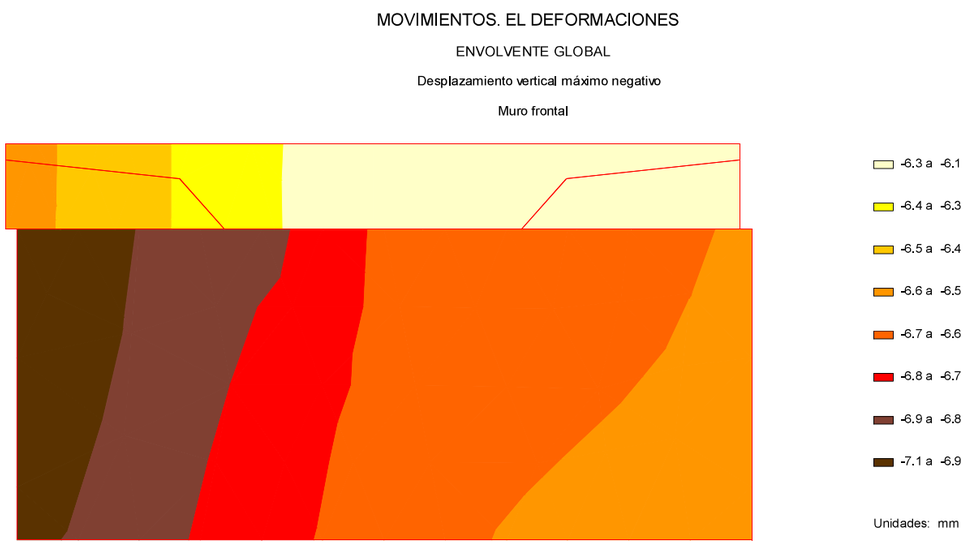


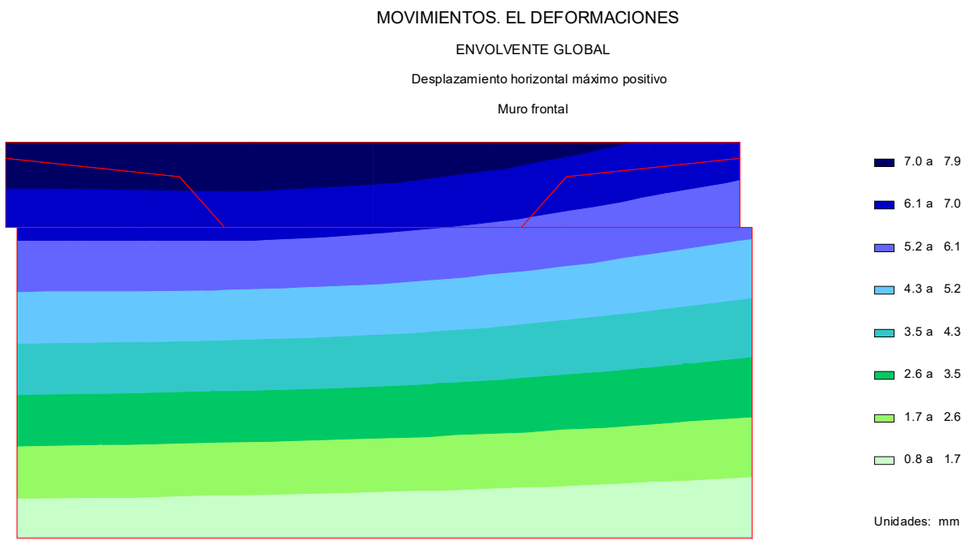


6.10. *Estado Límite de Deformaciones*

6.10.1. Muro frontal

6.10.1.1. *Deformaciones*





6.10.1.2. *Cálculo de E.L. de deformaciones*

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	6.3 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	5.9 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación cuasi permanente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	6.5 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	6.0 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	7.0 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	6.3 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

Situación persistente. Combinación frecuente. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	7.2 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	6.4 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

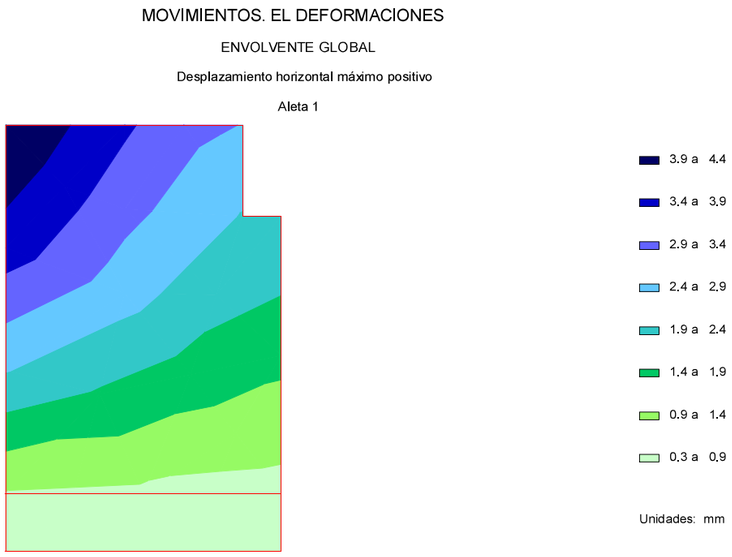
Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	7.7 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	6.4 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

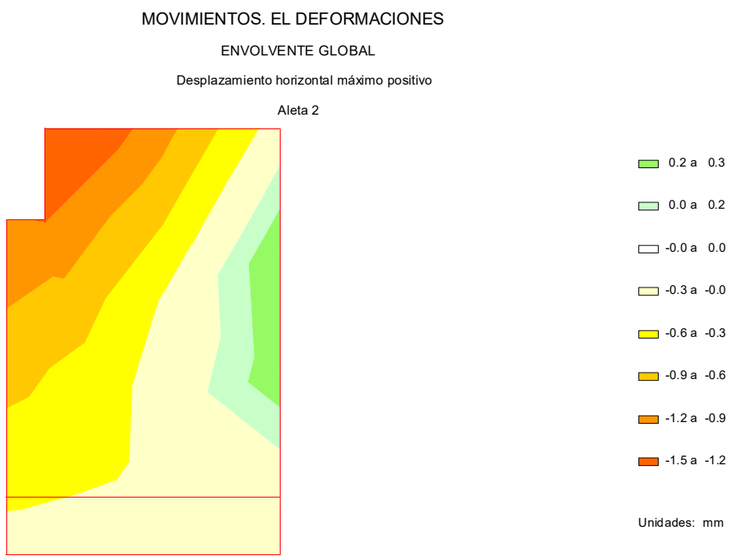
Situación persistente. Combinación característica. A tiempo infinito

Desplazamiento máximo horizontal en coronación	:	7.9 mm
Desplazamiento horizontal en coronación admisible	:	25.4 mm
Desplazamiento máximo vertical en coronación	:	6.5 mm
Desplazamiento vertical en coronación admisible	:	50.0 mm

6.10.2. Aleta 1



6.10.3. Aleta 2



7. Análisis y dimensionamiento de los aparatos de apoyo y de la junta

7.1. *Verificaciones en los neoprenos*

Verificaciones a comprobar :

V1 : Deformación máxima de cizalla (5.3.3.3 EN-1337-3)
V2 : Deformación de diseño máxima (5.3.3 EN-1337-3)
V3 : Tensión en placas de refuerzo (5.3.3.5 / 5.3.3 EN-1337-3)
V4 : Estabilidad relativa a la rotación (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V5 : Estabilidad relativa a la torsión (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V6 : Estabilidad relativa al deslizamiento (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)
V7 : Compresión mínima (5.3 / 5.3.3.6 EN-1337-3)

Resumen de verificaciones por apoyos :

C. : Cumple la verificación
No pueden definirse neoprenos circulares
N.C. : No cumple la verificación

Eje	Fila	Nº	Neopreno	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Verificaciones por apoyos :

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 2

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.040	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.038	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.038	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.040	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.359	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.509	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	1.375	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.050	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.0	>=	0.2	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	1.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.0	>=	0.2	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	8.27	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	9.28	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	9.28	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	8.27	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	8.91	<=	346.07	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	8.61	<=	398.77	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	8.61	<=	398.77	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	8.91	<=	346.08	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	8.27	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	9.28	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	9.28	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	8.27	>=	3.00	Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 3

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.057	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.055	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.055	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.057	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.813	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.808	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	1.890	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.217	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.4	>=	0.3	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.7	>=	0.3	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.0	>=	0.3	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.1	>=	0.3	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares		Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	11.48	<	40.25		Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	11.65	<	40.25		Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	13.17	<	40.25		Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	9.96	<	40.25		Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	12.82	<=	391.83	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	12.48	<=	439.84	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	12.48	<=	470.02	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	12.82	<=	361.66	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares		Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	11.48	>=	3.00		Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	11.65	>=	3.00		Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	13.17	>=	3.00		Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	9.96	>=	3.00		Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 4

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.758	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.795	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.756	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.794	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	3.082	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	3.197	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	3.178	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.177	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.1	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.4	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.3	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares		Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.0	>=	0.7		Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.1	>=	0.7		Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.4	>=	0.7		Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.7	>=	0.7		Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares		Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	16.99	<	40.25		Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	19.39	<	40.25		Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	17.78	<	40.25		Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	18.49	<	40.25		Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	165.94	<=	344.07	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	168.83	<=	435.03	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	166.28	<=	443.19	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	169.30	<=	333.54	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares		Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	13.20	>=	3.00		Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	13.52	>=	3.00		Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	15.08	>=	3.00		Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	11.70	>=	3.00		Cumple

Situación persistente. Enfoque 2. Fase de construcción 5

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.838	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.873	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.835	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.873	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	2.819	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	3.107	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	3.548	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	2.276	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.5	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.3	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.2	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.9	>=	0.9	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	2.3	>=	0.9	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.5	>=	0.9	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.9	>=	0.9	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	16.68	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	20.44	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	18.80	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	18.19	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	183.69	<=	323.48	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	186.63	<=	448.37	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	183.76	<=	456.53	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	187.30	<=	312.95	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	12.71	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	14.62	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	15.58	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	10.93	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 2

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.038	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.036	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.036	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.038	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.050	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.376	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	1.373	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.048	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.0	>=	0.2	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	1.4	>=	0.2	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.0	>=	0.2	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	5.41	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	7.61	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	7.61	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	5.41	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	8.50	<=	346.14	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	8.20	<=	398.88	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	8.20	<=	398.89	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	8.50	<=	346.14	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	5.41	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	7.61	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	7.61	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	5.41	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 3

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.176	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.175	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.175	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.176	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.452	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.699	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	1.975	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.335	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.3	>=	0.3	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.7	>=	0.3	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	1.9	>=	0.3	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.1	>=	0.3	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	8.02	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	9.61	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	10.76	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	6.84	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	39.59	<=	389.12	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	39.28	<=	429.77	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	39.27	<=	459.96	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	39.58	<=	358.97	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	7.83	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	9.56	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	10.68	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	6.65	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 4

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.208	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.206	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.206	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.208	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.461	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.595	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.150	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.382	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.2	>=	0.4	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.8	>=	0.4	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.0	>=	0.4	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.0	>=	0.4	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	8.72	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	10.26	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	11.39	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	7.54	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	46.79	<=	378.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	46.36	<=	437.93	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	46.35	<=	468.13	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	46.78	<=	347.85	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	7.87	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	9.64	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	10.77	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	6.62	>=	3.00	Cumple

Situación accidental. Combinación sísmica. Fase de construcción 5

Deformación de cizalla $\varepsilon_{q,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	0.266	<=	1.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	0.264	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	0.264	<=	1.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.266	<=	1.000	Cumple

Deformación de diseño máxima $\varepsilon_{t,d}$

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.423	<=	7.000	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.712	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.401	<=	7.000	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	1.462	<=	7.000	Cumple

Tensión en placas de refuerzo t_s (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	4.0	>=	2.0	Cumple

Estabilidad relativa a la rotación $v_{z,d}$ (mm)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	1.1	>=	0.5	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	1.9	>=	0.5	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	2.1	>=	0.5	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	0.9	>=	0.5	Cumple

Estabilidad relativa a la torsión σ_z (MPa)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	8.28	<	40.25	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	10.85	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	11.99	<	40.25	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	7.11	<	40.25	Cumple

Estabilidad relativa al deslizamiento F_H (kN)

Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	58.83	<=	355.50	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	59.38	<=	447.81	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	59.37	<=	478.01	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	59.95	<=	332.60	Cumple

Compresión mínima $\sigma_{cd,min}$ (MPa)

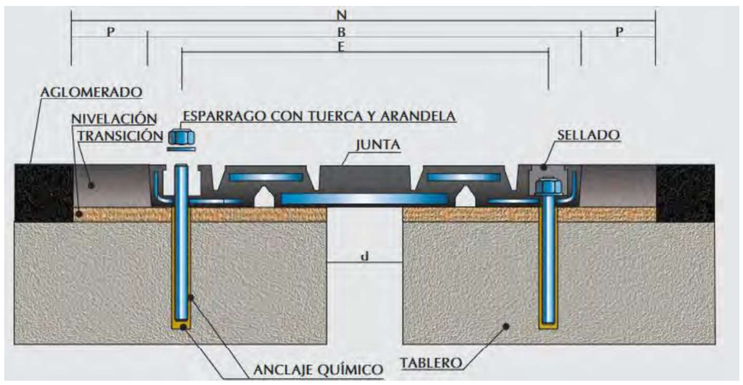
Eje	Fila	Nº	Neopreno	Valor	Condición	Los neoprenos de los estribos no pueden ser circulares	Verificación
Estribo 1	1	1	ST-500x500x114	7.43	>=	3.00	Cumple
Estribo 1	1	2	ST-500x500x114	10.31	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	1	ST-500x500x114	11.45	>=	3.00	Cumple
Estribo 2	1	2	ST-500x500x114	6.13	>=	3.00	Cumple

7.2. *Diseño de la junta*

Para el dimensionamiento de las juntas se debe tener en cuenta el movimiento total máximo de apertura y de cierre de esta:

Eje	Apoyo	Apertura Máxima (mm)	Cierre Máximo (mm)
1	1	49	-35
1	2	53	-39
1	1	49	-35
1	2	53	-39

Para unos valores de apertura máxima de 53 mm y de cierre máximo de 39 mm, se selecciona una junta tipo JNA-130 o similar, que tiene las siguientes características:



Modelo de Junta	Movimiento Admitido	Cotas (mm)															
		A	B	C	D	d a temperatura media	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	
JNA-100	100 mm	54	590	578	232	94	498	152	305	62	22	54	1829	11	790	100	Variable
JNA-130	130 mm	59	580	578	280	102	497	152	305	47	21	47	1829	23	780	100	Variable
JNA-160	160 mm	75	724	711	285	110	618	152	305	66	25	61	1829	14	924	100	Variable
JNA-230	230 mm	93	890	880	380	145	787	152	305	75	25	57	1829	13	1140	125	Variable
JNA-330	330 mm	127	1195	1186	510	200	1080	152	305	83	32	70	1220	15,5	1495	150	Variable

8.2 ESTRUCTURES. ALTRES ESTRUCTURES

ANNEX 8.2 ESTRUCTURES. ALTRES ESTRUCTURES

1. ABAST DEL CALCUL ESTRUCTURAL

L'any 2008 es va redactar el projecte executiu de les Obre d'Urbanització del Sector Pla de Ponent de Gavà, que no es va arribar a portar a terme. Enguany s'ha reprès el projecte i cal actualitzar-lo a la normativa actual.

En aquest annex nº8 es realitza la revisió i, si es necessari, el recalcul de tot un seguit d'estructures que es numeren en el següent punt, per tal d'adaptar-les a la normativa actualment vigent.

Els canvis normatius que afecten a la disciplina d'estructures són:

- Entrada en vigor del Codi Estructural que deroga les anteriors instruccions EHE i EAE, en quan al càlcul dels elements de formigó armat i d'acer.

- Entrada en vigor de la IAP-11, Instrucció d'accions a considerar en ponts de Ponts de Carretera del 2011, que substitueix l'anterior IAP.

- Entrada en vigor de la IAPF, Instrucció d'accions a considerar en ponts de Ferrocarril del 2010, que substitueix l'anterior IAPF.

La informació geotècnica que s'ha considerat en aquesta revisió és la del projecte original.

S'ha mirat de conservar la definició geomètrica dels elements i sols adaptar l'armat del tal de complir amb l'articulat de la nova normativa.

2. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

A banda dels ponts que formen part de l'annex número 8.1, hi ha un altre conjunt d'estructures que són objecte d'aquest annex 8.2; en concret es tracta de:

- Cobertura vial segregat Calamot
- Pas inferior vial segregat Calamot
- Calaix empentat Camí dels Joncs
- Murs
- Dipòsit Calamot
- Dipòsit Arborètum
- Dipòsit Canyars Sud

La tipologia constructiva seleccionada per a la cobertura vial segregat Calamot ha estat la d'una estructura en calaix de formigó armat.

En concret, els calaixos projectats tenen una planta rectangular de 20,00 m de longitud per 14.20 m d'ample i 6,60 m d'alçada exteriors. Els calaixos estan soterrats per tots els costats.

Els calaixos consten d'una cambra delimitada per dos murs perimetrals de contenció de formigó armat HA-30 d'espessor constant de 0,60 m i 6,76 m d'alçada.

El sostre es materialitza mitjançant un forjat llosa de formigó armat HA-30 d'espessor constant de 0,50 m, 0,60 m i 0,70 m que descansen sobre els murs perimetrals i els pilars centrals de 1m x 0,50 m.

Els fonaments dels calaixos es realitzen mitjançant una llosa de formigó armat HA-30 de 0,70 m de gruix.

El pas inferior de Calamot és un calaix unicel·lular de 10x3.75 m interiors amb carteles en les cantonades superiors de 1.0 m de llarg i 0.50 m d'alçada. El gruix de la llosa superior és 0.60 m i el de la llosa inferior és de 0.60 m. Les parets laterals són de 0.40 m de gruix.

Les aletes consisteixen en murs amb una alçada màxima de 6.93 m des de la cota superior del parament fins a la cota sota sabata. El gruix del mur és de 0.55m i de la sabata 0.50 m.

El calaix empentat del Camí dels Joncs és un calaix bicel·lular amb dos ulls de 8,00 x 6,00 m de mides interiors. El gruix de la llosa superior és 0,70 m i el de la llosa inferior de 0,70 m. els murs exteriors són de 0,70 m i l'interior de 0,70 m. Aquest calaix empentat té una llosa inferior de 22,00 x 18,10 m i una superior de 13,50 x 18,10 m.

Els murs dels diferents sectors s'han dimensionat com a murs convencionals de diferents alçades i fonamentació superficial.

El dipòsit de Calamot contindrà aigües pluvials i en seu punt baix tindrà una alçada interior màxima de 6,35 m, tot i que la làmina màxima d'aigua prevista és de 3,3 m.

A la sala de bombes es preveu ubicar 4 bombes. Aquesta es divideix en dues cambres, una d'elles es troba a una cota 1,40 m inferior a l'altra, que es troba al mateix nivell que la cota inferior del dipòsit.

El dipòsit és de planta rectangular i dimensions interiors 40 m x 10 m. La solera té una pendent de 1%. La sala de bombes té unes dimensions interiors de 5 m x 10 m.

També es projecta una arqueta soterrada annexa a la sala de bombes amb dimensions interiors 2,70 m x 6,20 m i 4,86 m d'alçada.

Aquest es fonamenta superficialment mitjançant una llosa massissa de formigó armat de 40 cm de gruix.

Per la contenció de terres es projecten murs en mènsula perimetrals de 40 cm de gruix encastats a la solera.

Dins de l'estructura denominada Dipòsit de l'Arboretum, es troben inclosos tres elements estructurals que, conjuntament defineixen el mètode constructiu a seguir per l'execució de les obres. Aquests elements són els següents:

- Col·lectors d'aigües pluvials de dimensions interiors 3,00 x 2,00 m, 3,50 x 2,30 m i 4.50 x 2,40 m.
- Palplanxes de contenció de terres paral·leles al col·lector d'aigües pluvials de 8.50 m de profunditat.
- Dipòsit de l'Arboretum. El recinte perimetral d'aquest es planteja amb murs pantalla que serveixen de parets del dipòsit.

El dipòsit de Canyars Sud és un dipòsit de 40,20 m de llarg per 10,80 d'ample i una fondària màxima de 6,85 m. Les parets són de 0,40 m de gruix i les lloses superior i inferior de 0,40 m de gruix.

Damunt del dipòsit existeix un local tècnic d'estructura de bloc de formigó prefabricat. La coberta està formada per una sèrie de biguetes pretensades i revoltons ceràmics.

3. NORMATIVA APLICABLE

Per a la realització d'aquest projecte s'ha tingut en compte les següents disposicions:

- "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera" IAP-2011.
- "Código Técnico de la Edificación", CTE.
- "Código Estructural".
- "Norma de Construcción sismorresistente. Parte General" NCSE-2002.
- "Norma de Construcción sismorresistente. . Puentes" NCSP-2007.

4. GEOTÈCNIA DE CÀLCUL

Per a la geotècnia de càlcul s'han adoptat els paràmetres establerts a l'Annex de Geotècnia del present projecte. A continuació s'indiquen en cada estructura els paràmetres utilitzats.

4.1. Cobertura vial segregat Calamot

Per a la geotècnia de càlcul s'han adoptat els següents paràmetres:

Per al tipus Quaternari	Per al tipus Triàsic
σ adm = 190 kN/m2	σ adm = 250 kN/m2
C= 0,0 kN/m2	C= 0,0 kN/m2
ø' = 28º	ø' = 43º
γ = 21,0 kN / m3	γ = 24,0 kN / m3
K30= 30 MPa/m	K30= 350 MPa/m

El nivell freàtic es presenta a cota 0 m, sent la cota de fonamentació aproximada mínima de l'estructura 4 m. Amb el que no s'ha tingut en compte la presència del nivell freàtic per al càlcul de l'estructura.

4.2. Pas inferior Calamot

Les característiques del material de reblert considerat en la part superior del calaix i en l'extradós de les aletes té les següents característiques:

- γ = 20.0 kN / m3
- ø' = 30º
- c = 0,00 kN/m2

La pressió admissible en el terreny per a no tenir assentaments superiors a una polzada en les aletes s'ha determinat en funció dels paràmetres del terreny natural damunt del qual es fonamenta.

D'aquesta forma per a unes dimensions de sabates de 4.85 x 3.50 la pressió admissible és de 90 kN/m2. Si a aquesta pressió li afegim el terreny excavat (1.00 m) la pressió admissible final és 110 kN/m2.

4.3. Calaix empentat Camí dels Joncs

Les característiques del material considerat en la plataforma contra la que es realitza l'empenta del calaix del Camí dels Joncs són les següents:

- γ = 20.0 kN / m3
- ø' = 30º
- c = 0,00 kN/m2

S'ha considerat el nivell freàtic a 5,15 m sota la cota superior del calaix.

4.4. Murs

Les característiques del material considerat en el reblert que tenim a l'extradós dels murs són les següents:

- γ = 20.0 kN / m3
- ø' = 30º
- c = 0,00 kN/m2
- σ adm = 100 kN/m2

4.5. Dipòsit Calamot

Segons la informació geotècnica facilitada, el terreny es descrit per gres de gra fi de color vermell meteoritzat grau III-II, amb angle de fregament intern de 43º, cohesió 30 kN/m2 i tensió admissible de 100 KN/m2.

El mòdul de balast vertical (K30) és de 15 MPa/m La densitat del terreny es considera de 24 kN/m2.

L'agressivitat del sòl al formigó és nul·la.

En l'únic reconeixement proper (S-24) s'ha detectat el NF en 4 metres. En els sondeigs "propers" on s'ha detectat el NF, l'agressivitat de l'aigua segons EHE es considera DÈBIL

4.6. Dipòsit Arborètum

En aquest dipòsit s'han tingut en compte les següents capes de terreny:

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Reblerts	7.88 m	Densidad aparente: 17.7 KN/m3 Densidad sumergida: 9.8 KN/m3 Ángulo rozamiento interno: 26 grados Cohesión: 0.00 KN/m2 Módulo de balasto empuje activo: 5340.6 KN/m3 Módulo de balasto empuje pasivo: 5340.6 KN/m3 Gradiente módulo de balasto: 0.0 KN/m4	Activo trasdós: 0.39 Reposo trasdós: 0.56 Pasivo trasdós: 2.56 Activo intradós: 0.39 Reposo intradós: 0.56 Pasivo intradós: 2.56
2 - Argiles Llimoses	4.50 m	Densidad aparente: 20.6 KN/m3 Densidad sumergida: 9.8 KN/m3 Ángulo rozamiento interno: 27 grados Cohesión: 1.47 KN/m2 Módulo de balasto empuje activo: 21450.8 KN/m3 Módulo de balasto empuje pasivo: 21450.8 KN/m3 Gradiente módulo de balasto: 0.0 KN/m4	Activo trasdós: 0.38 Reposo trasdós: 0.55 Pasivo trasdós: 2.66 Activo intradós: 0.38 Reposo intradós: 0.55 Pasivo intradós: 2.66
3 - Nivelli Intermedi	3.25 m	Densidad aparente: 18.6 KN/m3 Densidad sumergida: 9.8 KN/m3 Ángulo rozamiento interno: 33 grados Cohesión: 0.00 KN/m2 Módulo de balasto empuje activo: 96396.3 KN/m3 Módulo de balasto empuje pasivo: 96396.3 KN/m3 Gradiente módulo de balasto: 0.0 KN/m4	Activo trasdós: 0.29 Reposo trasdós: 0.46 Pasivo trasdós: 3.39 Activo intradós: 0.29 Reposo intradós: 0.46 Pasivo intradós: 3.39

4.7. Dipòsit Canyars Sud

D'acord a les indicacions de l'annex de geotècnia, els terrenys són sorres i graves amb blocs amb les següents característiques:

- γ = 20.0 kN / m3
- ø' = 28º
- c = 0,00 kN/m2
- σ adm = 100 kN/m2
- K30= 116,6 MPa/m

L'agressivitat del sòl al formigó és nul·la.

En l'únic reconeixement proper (C-12) no s'ha detectat el NF en 3 metres. De totes maneres s'estima que es trobi proper a la cota 0 msnm, i per tant podria contactar sensiblement la fonamentació de la part d'estructura més profunda. En els sondeigs "propers" on s'ha detectat el NF, l'agressivitat de l'aigua segons EHE es considera DÈBIL.

5. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

5.1. Formigó

Les estructures de formigó armat en contacte directe amb l'atmosfera tindran, tindrà una classe d'exposició relativa a la corrosió de les armadures "marina", subclasse "aérea", designació "XS1", tipus de procés "corrosión por cloruros" que es correspon amb "elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la linea costera".

Les estructures de formigó armat que no es troben en contacte directe amb l'atmosfera tindran una classe d'exposició relativa a la corrosió de les armadures "normal", subclasse "humedad alta", designació "XC2", tipus de procés "corrosión de origen diferente de los cloruros" que es correspon amb "elementos enterrados o sumergidos".

Les estructures de formigó armat que es troben en contacte directe amb l'aigua freàtica classificada com "atac químic dèbil" (dipòsits de Canyars Sud i Calamot) reben la designació "XA1".

El formigó utilitzat per a la neteja i anivellació de la capa d'assentament té una classe "no agresiva", designació "HL" y tipus de procés "ninguno" que es correspon amb "elementos de hormigón en masa".

El recobriment nominal per a les estructures aèries serà el següent:

rnom = rmín + Δr = 25 + 10 = 35 mm.

El recobriment nominal per a les estructures subterrànies serà el següent:

rnom = rmín + Δr = 20 + 10 = 30 mm.

El recobriment nominal per a les estructures subterrànies amb agressivitat química dèbil serà el següent:

rnom = rmín + Δr = 40 + 10 = 50 mm.

En relació a les classes d'exposició nombrades, la resistència mínima dels formigons a utilitzar serà de 30 MP, és a dir, amb tipificació HA-30 o HP-30.

Coeficient de minoració per a la resistència del formigó, γc = 1,50

5.2. Acer per a armar

En armadures passives l'acer serà del tipus B-500 S, les propietats mecàniques del qual són:

- E= 200000 N/mm
- Fyk= 500N/mm2

Coeficient de minoració per a la resistència de l'acer passiu, γs = 1,15

5.3. Acer per a tesar

En armadures actives l'acer serà del tipus Y 1860 S7, les propietats mecàniques del qual són:

- fpu = 1860 Mpa

Coeficient de minoració per a la resistència de l'acer actiu, γs = 1,15

6. ACCIONS A CONSIDERAR

En aquesta memòria d'estructures es recullen les càrregues comunes a la majoria d'estructures, indicant-se en cada apèndix les específiques de cada estructura que no s'hagin recollit en aquesta memòria.

6.1. Càrregues permanents

Com a càrregues permanents, tan sols es té en compte el pes propi de l'estructura, per al que es considera un pes específic del formigó armat de 25 kN/m3.

6.2. 5.2. Càrregues permanents de valor no constant

Com a càrregues permanents de valor no constant s'inclou l'empenta del terreny. Tan sols es considera l'empenta activa, oblidant el passiu ja que no es pot garantir la seva presència de forma permanent.

6.3. 5.3. Sobrecàrrega d'ús

Es considera com a sobrecàrrega la pressió hidrostàtica de l'aigua, amb un pes específic de 10,00 kN/m3.

S'ha tingut en compte en el càlcul una sobrecàrrega de 10,00 kN/m2 per a preveure la proximitat de vehicles pesants darrera dels murs, principalment en fase de construcció.

En totes aquelles estructures en que s'han d'aplicar les càrregues de la IAP, s'han considerat les següents:

- Càrregues verticals de vehicles pesats, tant les puntuals com les uniformement repartides amb diferents valors segons els carrils virtuals
- Càrregues horitzontals de frenada i acceleració.

6.4. Accions sísmiques

Segons l'article 1.2.3. de la vigent Norma sismorresistent NCSE-2002, a Gavà li correspon un valor de ac (acceleració sísmica de càlcul) de 0,04g. En les construccions de "moderada importancia" ("aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros"), no és d'aplicació la norma.

En les estructures pretensades (ponts) s'estudia l'aplicació del sisme en cada cas.

7. COMBINACIONS D'ACCIONS

7.1. Estats Límit Últims (E.L.U.)

- Combinació característica en situacions persistents o transitòries

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \gamma_{Q,j} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

- Combinació accidental en situacions extraordinàries

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \gamma_{Q,j} \cdot \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

- Combinació sísmica en situacions extraordinàries

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + A_d + \sum_{j=1}^{m} \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

7.2. Estats Límit de Servei (E.L.S.)

- Combinació característica

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

- Combinació freqüenta

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

- Combinació casi-permanent

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + \sum_{j=1}^{m} \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

Els coeficients de seguretat per les accions i els de simultaneïtat, depenen de la normativa d'accions a considerar i del tipus de comprovació a realitzar (estabilitat, equilibri, resistència o servei).

Els valors dels coeficients es troben a la instrucció IAP-02 en cas d'estructures sotmeses a càrregues de vehicles, CTE-DB-SE per a edificacions i CTE-DB-C per a fonamentacions i contencions.

8. ESTRUCTURES INCLOSES EN ELS APÈNDIXS

Les estructures incloses a continuació són les següents:

- Apèndix 7: Cobertura vial segregat Calamot
- Apèndix 8: Pas inferior vial segregat Calamot
- Apèndix 9: Calaix empentat Camí dels Joncs
- Apèndix 10: Murs
- Apèndix 11: Dipòsit Calamot
- Apèndix 12: Dipòsit Arborètum
- Apèndix 13: Dipòsit Canyars Sud

APÈNDIX 7: COBERTURA VIAL SEGREGAT CALAMOT

APÈNDIX 7. COBERTURA VIAL SEGREGAT CALAMOT

1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA
2. NORMATIVA APLICABLE
3. GEOTÈCNIA DE CÀLCUL
4. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS
5. ACCIONS A CONSIDERAR
6. ESTATS DE CÀRREGA
7. MÈTODE DE CÀLCUL I HIPÒTESIS DE CÀRREGUES
8. CÀLCUL I DIMENSIONAMENT

1. OBJECTIU

En el present annex es justifica el re-càlcul estructural de l'estructura de cobriment d'un vial, amb trànsit inferior i superior.

El projecte inicial data del 2008, i segueix la norma d'accions IAP-98 i la instrucció EHE-98. Aquestes normes no són vigents i han estat substituïdes por les actuals IAP-2011 i Codi Estructural (CodE-21). El motiu del re-càlcul , és doncs, el canvi de normativa d'accions i de dimensionat d'estructures de formigó.

La norma IAP-11, obliga a considerar varis vehicles pesats segons el nombre de carrils virtuals que hi caben en l'ample de la calçada. Per contra, es disminueix els coeficients de majoració i de simultaneïtat de les mateixes. No és possible establir quina de les dues normes, IAP-98 o IAP-11, provoca majors sol·licitacions.

La norma actual de dimensionat d'estructures de formigó (CodE-21) té una formulació idèntica a l'antiga, en relació a l'armat a flexió i semblant a fissuració.

En canvi, la formulació de la capacitat resistent a tallant canvia, donant elements menys resistents front d'aquest esforç amb el conseqüent augment d'armat a tallant. El punt més crític és el corresponent a punxonament de lloses, amb una limitació més estricta de la resistència de lloses.

Com a conseqüència del que s'acaba d'exposar, l'estructura pateix un increment d'armat a tallant i punxonament respecte al projecte original de 2008.

2. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

La tipologia constructiva seleccionada per al calaix ha estat la d'una estructura convencional de formigó armat. S'han considerat com a criteris fonamentals la funcionalitat, la seguretat i l'adequació tècnica. Per tant, es garanteix en gran mesura la resistència estructural al llarg del període de vida de l'obra.

En concret, els calaixos projectats tenen una planta rectangular de 20,00 m de longitud per 14,20 m d'ample i 5,76 m d'alçada interior. Els calaixos estan soterrats per tots els costats.

Els calaixos consten d'una cambra delimitada per dos murs perimetrals de contenció de formigó armat d'espessor constant de 0,60 m i 5,76 m d'alçada lliure.

El sostre es materialitza mitjançant una llosa de formigó armat d'espessor constant de 0,50 m, 0,60 m i 0,70 m que descansen sobre els murs perimetrals i els pilars centrals de 1,00 m per 0,50 m.

Els fonaments dels calaixos es realitzen mitjançant una llosa de formigó armat de de 0,50 m, 0,60 m i 0,70 m de gruix.

Els pilars es situen transversalment centrals a l'eix longitudinal dels mòduls i a 2,50m dels extrems, essent la distancia entre ells de 5,00m.

3. NORMATIVA APLICABLE

Per a la realització d'aquest projecte s'ha tingut en compte les següents disposicions:

- "Instrucción sobre les acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera" IAP-2011.
- "Codi Estructural" de l'any 2021.
- Norma de Construcció sisme-resistent. NCSE-02.

4. GEOTÈCNIA DE CÀLCUL

Per a la geotècnia de càlcul s'han adoptat els paràmetres establerts a l'Annex 2 del present projecte.

Per al tipus Quaternari:

- σ_adm = 190 kN/m2
- γ = 21.0 kN/m3.
- φ = 28°; δ=9,33°.
- c = 0,00 kN/m2.
- K30 (coeficient de balast)=30,0 MPa/m

Per al tipus Triàsic:

- σ_adm = 250 kN/m2
- γ = 24.0 kN/m3.
- φ = 43°; δ=14,66°.
- c = 30,00 kN/m2.
- K30 (coeficient de balast)=350,0 MPa/m

El nivell freàtic es presenta a cota 0 m, sent la cota de fonamentació aproximada mínima de l'estructura 4 m. Amb el que no s'ha tingut en compte la presència del nivell freàtic per al càlcul de l'estructura.

5. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

5.1. FORMIGÓ

El formigó utilitzat per a l'estructura del calaix, té diferents classes d'exposició, en funció de les quals es determina l'obertura màxima de fissura i el recobriment de les armadures per motius de durabilitat.

L'ample de fissura, es limita d'acord amb l'articulat del Codi Estructural , a 0,4 mm en les cares de formigó protegides (Classe d'exposició X0), per exemple en contacte amb formigó de neteja o sota les capes de paviment, a 0,30mm a les superfícies en contacte amb el terreny (Classe d'exposició XC2) i a 0,2 mm a les cares vistes en contacte amb l'atmosfera (Classe d'exposició XS1) per trobar-nos a prop de la línia de costa.

El recobriment nominal per durabilitat serà el següent:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r = 25 + 10 = 35mm$$

La tipificació dels formigons és:

Formigó estructural: HA-30/F/20/X0; HA-30/F/20/XC2 i HA-30/F/20/XS1

Formigó de neteja: HL-150/B/25

Coeficient de minoració per a la resistència del formigó, en situacions persistents o transitòries és $\gamma_c = 1{,}50$.

5.2. ACER PER A ARMAR

En armadures passives l'acer serà del tipus B-500 S, les propietats mecàniques del qual són:

Límit elàstic característic: $f_{yk} = 500\ N/mm^2$

Mòdul d'elasticitat: $E_s = 200\ GPa$

Coeficient de minoració per a la resistència de l'acer, en situacions persistents o transitòries és $\gamma_s = 1{,}15$

6. ACCIONS A CONSIDERAR

6.1. CÀRREGUES PERMANENTS

Com a càrregues permanents, tan sols es té en compte el pes propi de l'estructura, per al que es considera un pes específic del formigó armat de 25 kN/m3.

Com a càrregues mortes es te en compte el pes del paquet de ferms i el reblert de terres situat per sobre de la cota de la llosa de coberta.

El pes específic considerat per aquests materials és:

- γ reblert= 20.0 kN/m3. Diversos gruixos segons el tipus de secció considerada.
- γ ferms= 23.0 kN/m3. El seu gruix és considera de 0,18m.

6.2. CÀRREGUES PERMANENTS DE VALOR NO CONSTANT

Com a càrregues permanents de valor no constant s'inclou l'empenta del terreny. Es considera l'empenta al repòs en les seccions on la coronació dels murs laterals es troba travada per la llosa de coberta o l'empenta activa a les seccions on no hi ha llosa de coberta. No menysprea l'empenta passiva, ja que no es pot garantir la seva presència de forma permanent.

S'ha tingut en compte en el càlcul una sobrecàrrega de 10,00 kN/m2 per a preveure la proximitat de vehicles pesats darrera dels murs.

6.3. SOBRECÀRREGUES DE TRÀNSIT

Es considera com a sobrecàrrega de vehicles segons IAP-11. Donat l'ample del calaix, es considera dos carrils virtuals de circulació.

En el carril virtual 1 es considera una sobrecàrrega uniforme vertical de de 9,00 kN/m2 i el vehicle pesat de 2x300 kN.

En el carril virtual 2 es considera una sobrecàrrega uniforme vertical de de 2,50 kN/m2 i el vehicle pesat de 2x200 kN.

S'ha considerat 5 posicions del vehicle pesat; extrem del calaix, centrat sobre el primer pilar, centrat en el primer tram entre pilars, centrat en el segon pilar i central entre els pilars intermedis.

A la resta d'àrees (voreres i àrea romanent) es considera una sobrecàrrega vertical uniformement repartida de 2,50 kN/m2.

La força de frenat es determina segons l'article 4.1.3.1 de la IAP.

$$Q_{lk} = 0{,}60 \times 2 \times 600 + 0{,}10 \times 9 \times 3{,}50 \times 20 = 360 + 63 = 423\ kN$$

a repartir en tota l'àrea del taulell. La càrrega horitzontal uniformement repartida en tota la superfície és:

$$q_{lk} = 423 \frac{kN}{20 \times 14{,}20} = 1{,}49\ kN/m^2$$

Aquestes accions degudes al trànsit s'agrupen en grups de càrregues segons la següent taula.

TABLA 4.1-c **GRUPOS DE CARGAS DE TRÁFICO. CONCOMITANCIA DE LAS DIFERENTES COMPONENTES DE LA SOBRECARGA DE USO**

	PLATAFORMA					ACERAS
	CARGAS VERTICALES			FUERZAS HORIZONTALES		
GRUPOS DE CARGAS[1]	VEHÍCULOS PESADOS	SOBRECARGA UNIFORME	AGLOMERACIÓN DE PERSONAS	FRENADO Y ARRANQUE	FUERZA CENTRIFUGA Y TRANSVERSAL	CARGAS VERTICALES
gr 1 (Cargas verticales)	Valor característico *(apartado 4.1.2.1)*	Valor característico *(apartado 4.1.2.1)*	–	–	–	Valor reducido: 2,5 kN/m^2
gr 2 (Fuerzas horizontales)	Valor reducido[2]: $\psi_1 Q_{ik}$	Valor reducido[2]: $\psi_1 q_{ik}$	–	Valor característico *(apartado 4.1.3.1)*	Valor característico *(apartado 4.1.3.2)*	–
gr 3 (Peatones)	–	–	–	–	–	Valor característico *(apartado 4.1.2.2)*
gr 4 (Aglomeraciones)	–	–	Valor característico *(apartado 4.1.2.2)*	–	–	Valor característico *(apartado 4.1.2.2)*

6.4. ACCIONS CLIMÀTIQUES

Es considera l'acció tèrmica de forma continua en tota la secció i longitud dels mòduls dels calaixos.

A més a més una sobrecàrrega uniforme de 0.40 kN/m2 per neu.

6.5. ACCIONS SÍSMIQUES

Segons l'article 1.2.3. de la Norma sismorresistent NCSE-02, a Gavà li correspon un valor de ac (acceleració sísmica de càlcul) de 0,04g. Per tractar-se d'una construcció de "normal importància" ("aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio per a la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sense que en ningún cas se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos"), no és d'aplicació la norma.

7. COMBINACIONS D'ACIONS

Els coeficient de simultaneïtat i de seguretat s'extreuen de la taula 6.1-a i 6.2-b de la IAp-11, respectivament.

TABLA 6.1-a **FACTORES DE SIMULTANEIDAD ψ**

ACCIÓN			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2[1]
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k		0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1,0	0	1,0

TABLA 6.2-b **COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (PARA LAS COMPROBACIONES RESISTENTES)**

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (G^*)	Pretensado P_1	1,0	1,0 / 1,2[1] / 1,3[2]
	Pretensado P_2	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35[3]
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

7.1. ESTATS LÍMIT ÚLTIMS (E.L.U.)

Per als estats límits últims (E.L.U) les situacions considerades són:

- Combinació característica en situacions persistents o transitòries

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \gamma_{Q,j} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

- Combinació accidental en situacions extraordinàries

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \gamma_{Q,j} \cdot \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

– Combinació sísmica en situacions extraordinàries

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + A_d + \sum_{j=1}^{m} \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

7.2. ESTATS LÍMIT DE SERVEI (E.L.S.)

Per als estats límits de servei (E.L.S) les situacions considerades són:

– Combinació característica (poc probable)

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

– Combinació freqüenta

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

– Combinació quasi permanent

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + \sum_{j=1}^{m} \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

Per al càlcul de la fissuració s'han utilitzat les combinacions quasi permanents, segons s'indica a l'article 27.2 del CodE.

8. MÈTODE DE CÀLCUL I HIPÒTESIS DE CÀRREGUES

El model de càlcul seleccionat per aquesta estructura és un model d'elements finits tipus làmina realitzat amb el programa TRICALC versió 15.1 de l'empresa GRAITEC amb el que es representa fidelment l'estructura i les seves condicions de contorn.

Es realitza un càlcul elàstic en primer ordre, és a dir, els materials es suposen indefinidament elàstics lineals i l'equilibri es planteja sobre l'estructura en la seva configuració inicial.

Les lloses s'armen a partir dels moments flectors màxims negatius a la cara del pilar (i no a l'eix).

Així mateix el programa disposa de diferents mòduls corresponents a diverses tipologies d'elements estructurals i porta implementat el Codi Estructural, amb el que és capaç de realitzar l'armat dels elements de formigó, per tal de verificar els diferents estat límit de la normativa.

9. CÀLCUL I DIMENSIONAMENT

La disposició típica de l'armat és la següent:

– L'armat a flexió negatiu de les lloses es distribueix entre les bandes laterals i la central que conté l'alineació del pilars. L'armat a moments positius es constant.

– Es disposa armat a tallant en una banda longitudinal propera a la unió amb els murs laterals.

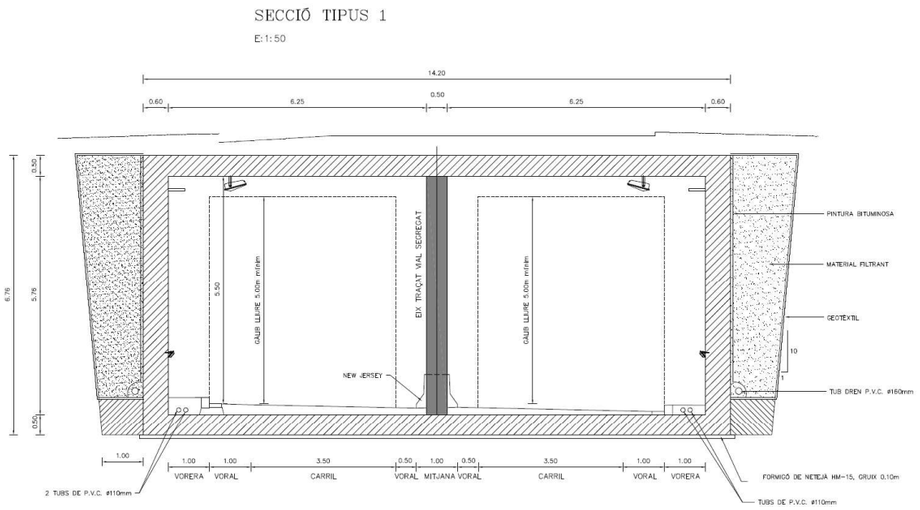
– Es disposa d'armat a punxonament en forma de creueta, formada per quatre corones concèntriques amb 16 barres Ø16. S'obté una major resistència a punxonament si es decideix canviar aquesta armadura a una disposició concèntrica amb studs d'alguna casa comercial amb certificat ETA, respectant les separacions entre corones, el nombre de barres i el seu diàmetre.

– Es disposa un congreny de vora tant a la llosa superior com a la llosa inferior.

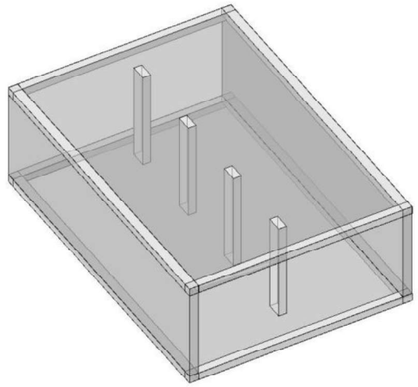
– Els murs s'armen amb la mateixa armadura a les dues cares (interiors i exteriors) i es disposa armat a tallant.

9.1. SECCIO 01

La secció tancada 01 és una secció amb un cantell de llosa de coberta i llosa de fonament de 0,50m, un gruix dels murs laterals de 0,60m, i es situa en els primers mòduls de l'obra. Té la característica que l'altura màxima de terres en aquesta zona és de 0,75m i el terreny de fonamentació és arenisca del triàsic.



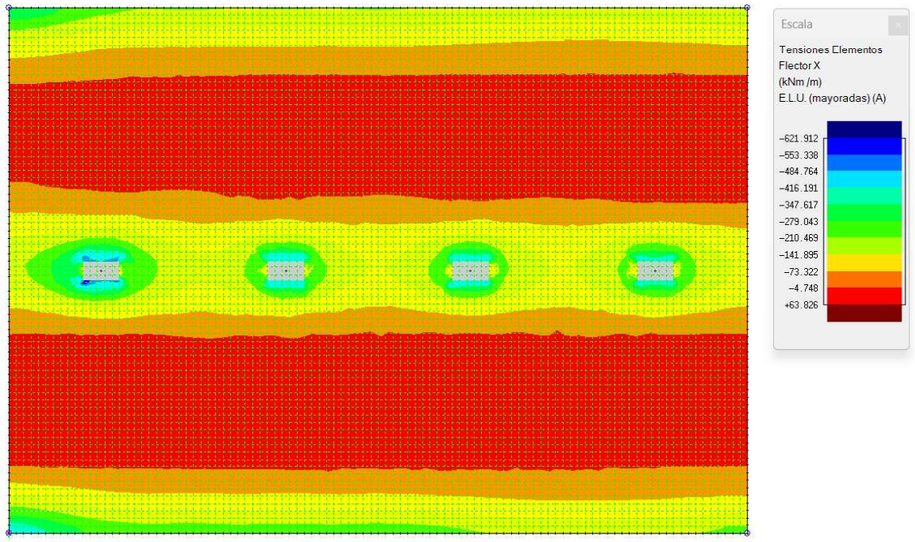
Definició de la secció tipus 01



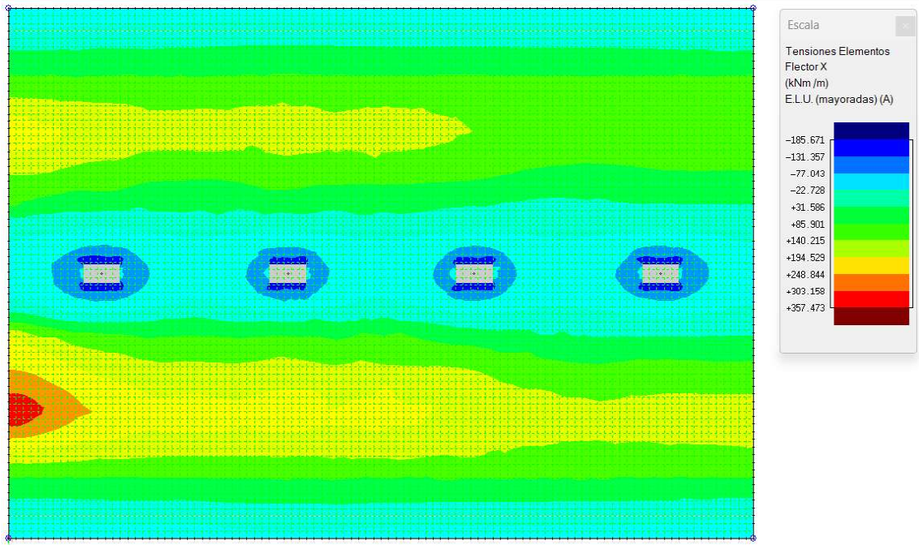
Vista renderitzada del model generat del mòdul del calaix

Es presenten diferents captures de pantalla amb els resultats rellevants de l'anàlisi estructural realitzat.

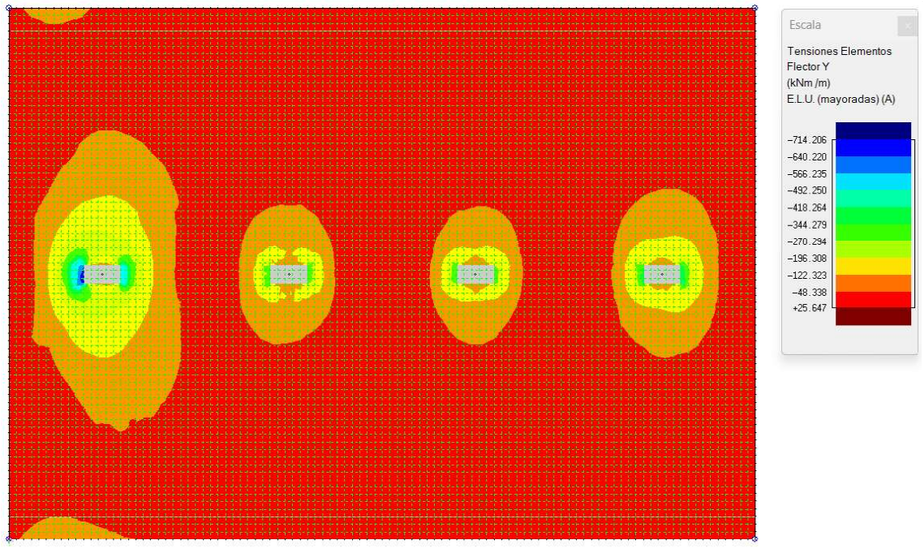
Llosa superior



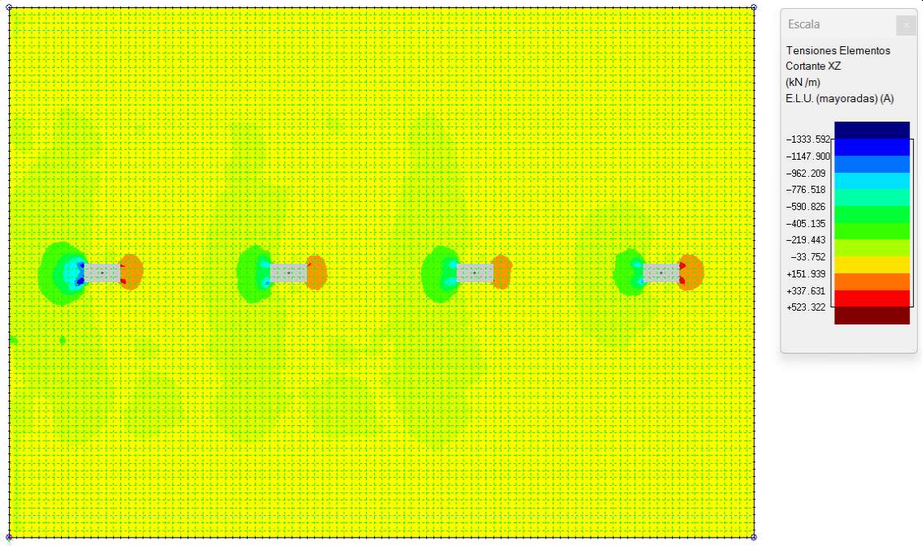
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



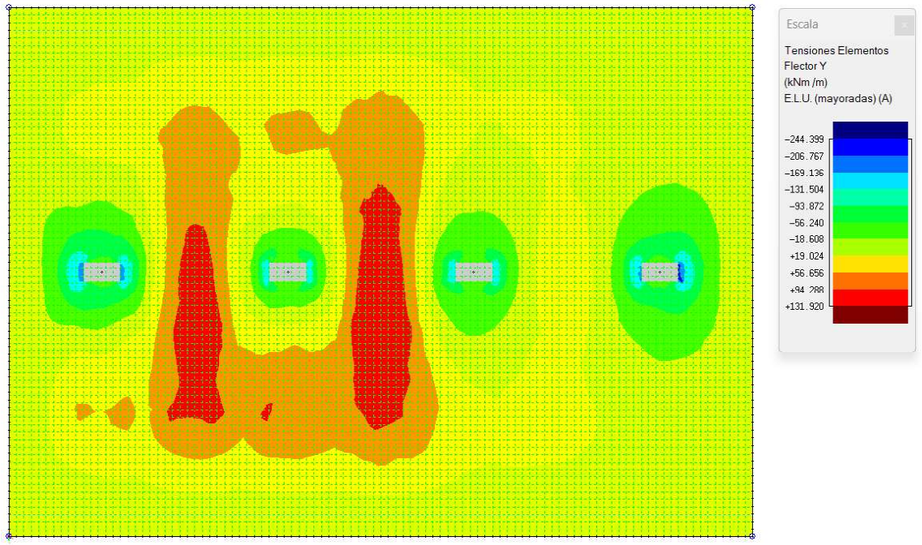
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



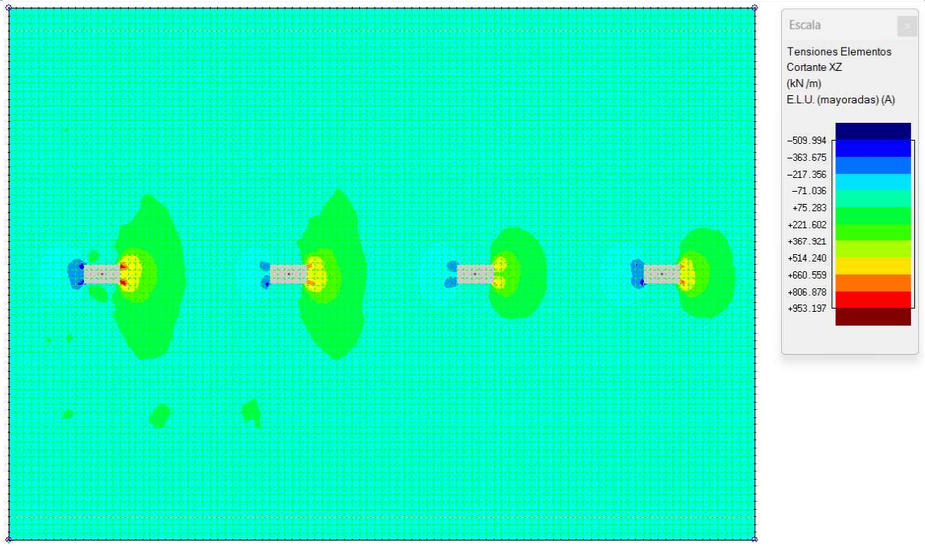
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



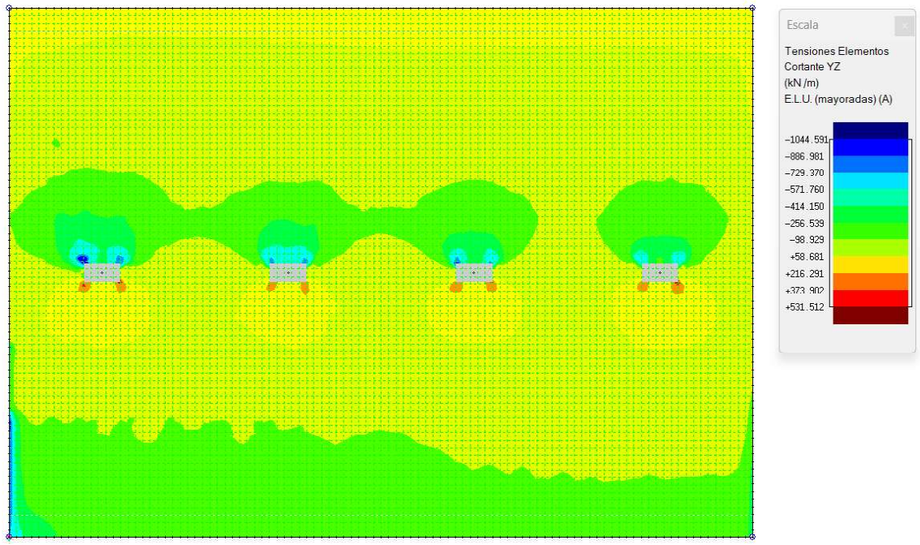
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



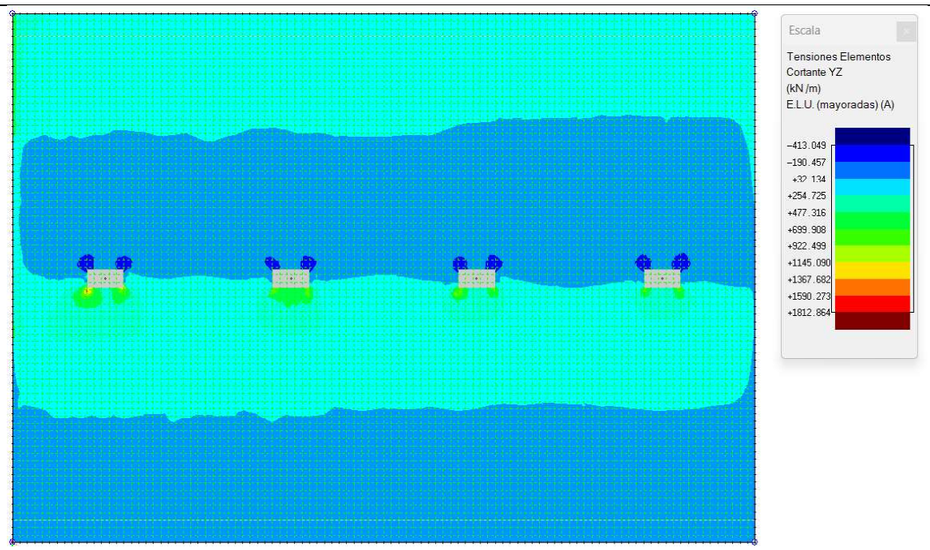
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

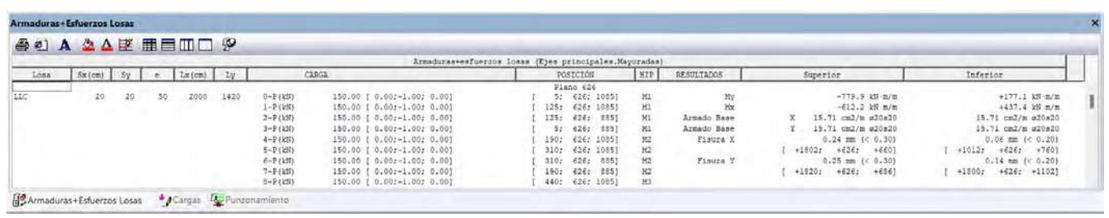


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

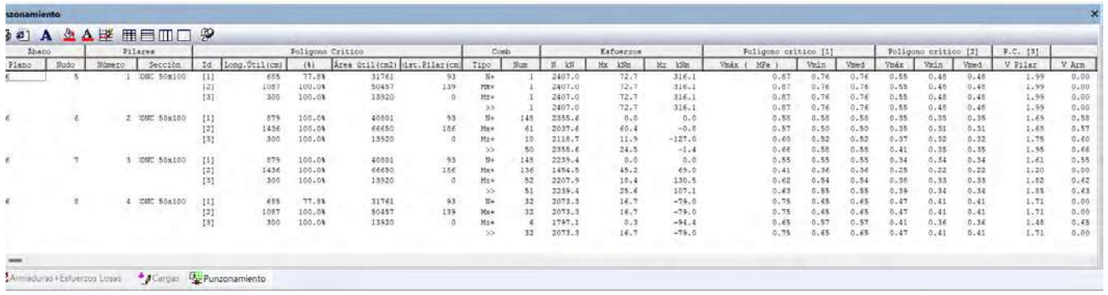


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

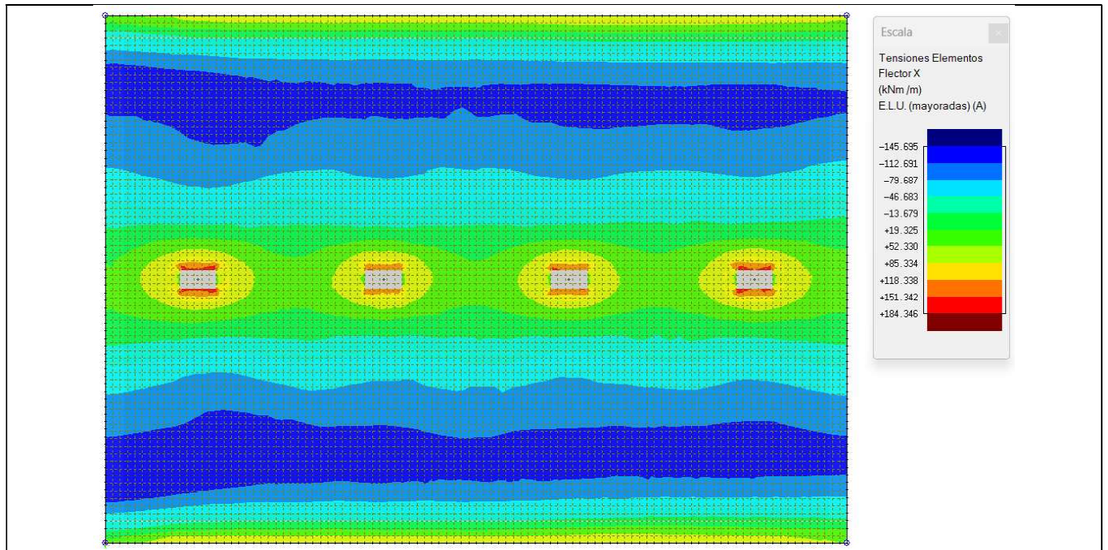
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa superior



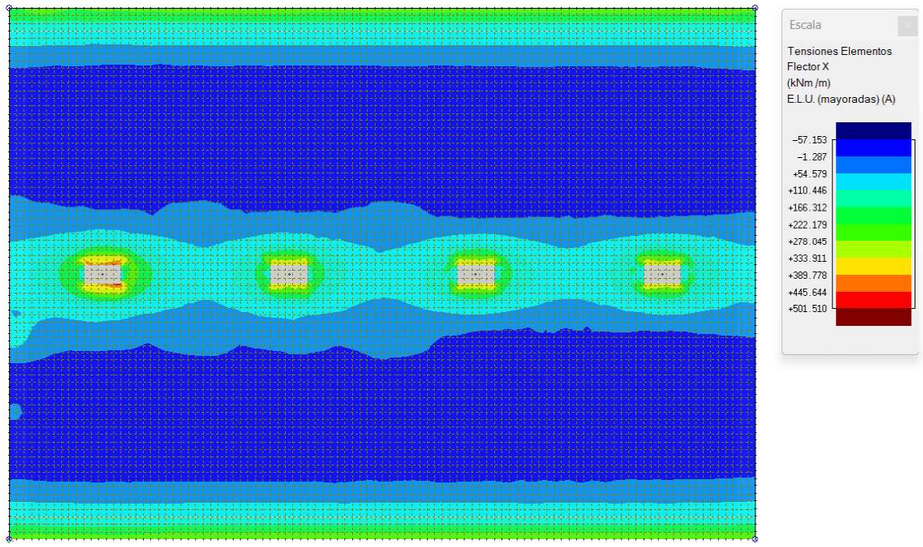
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa superior



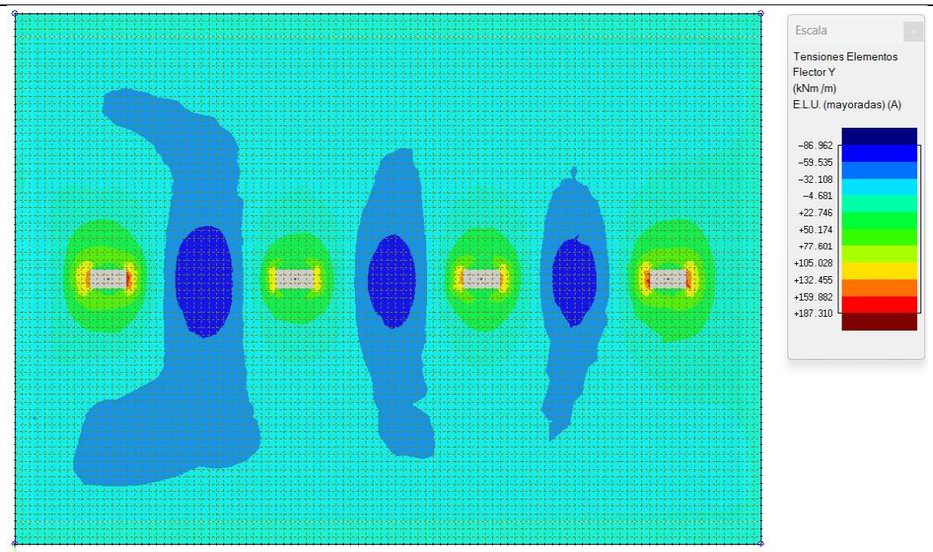
Llosa inferior



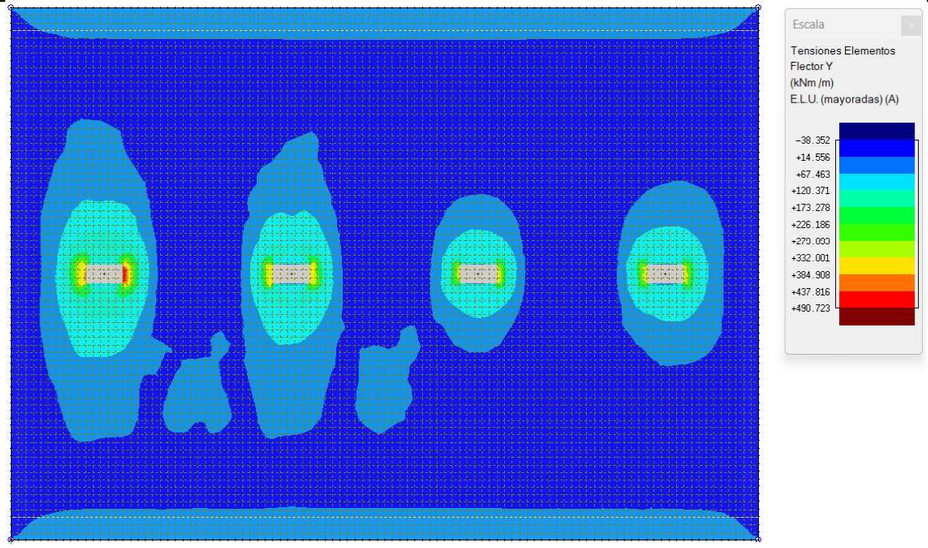
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



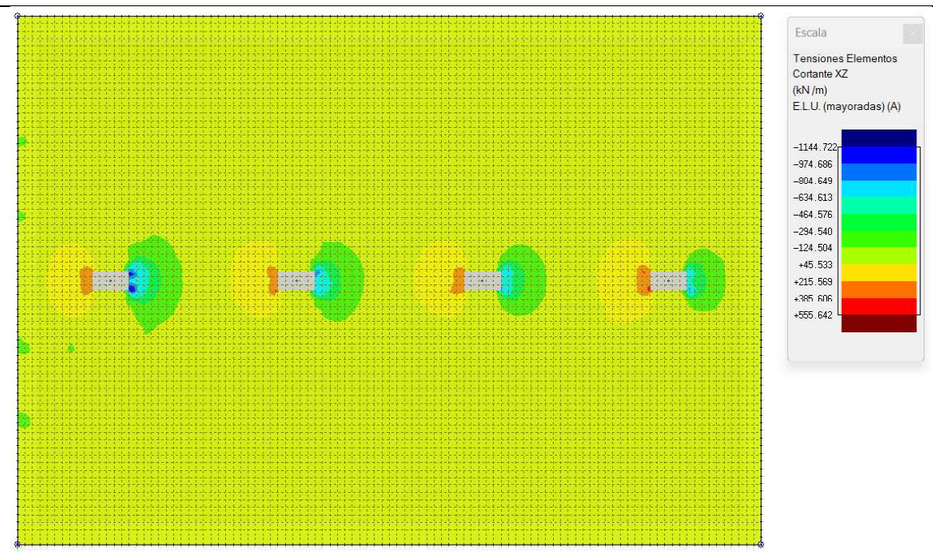
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



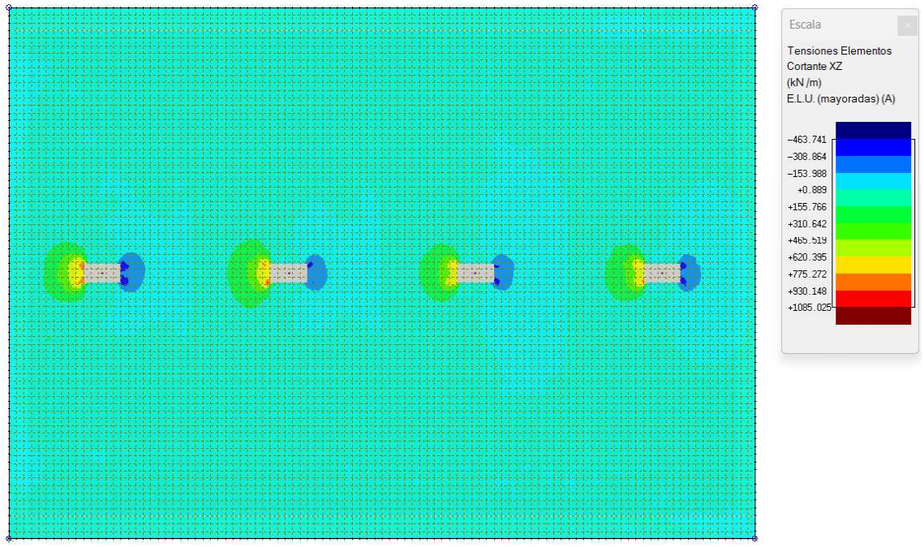
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



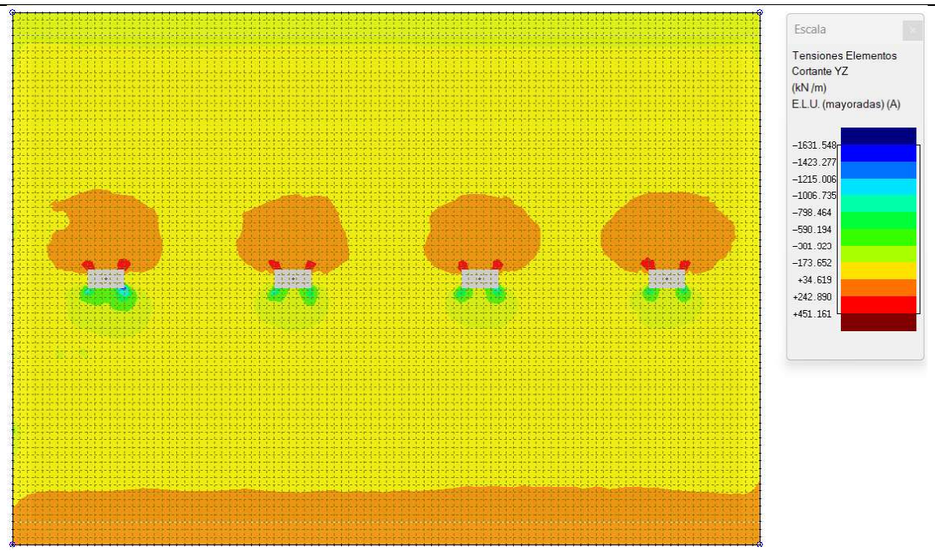
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



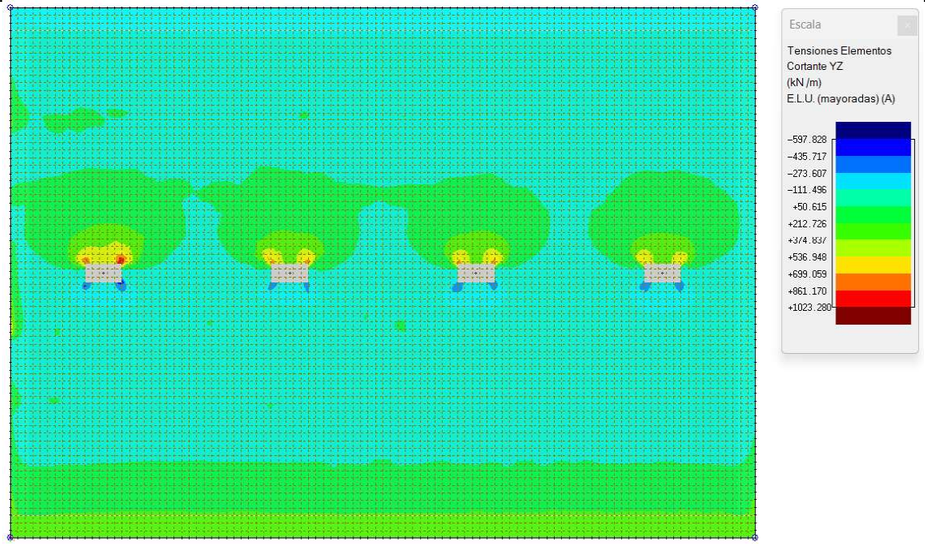
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

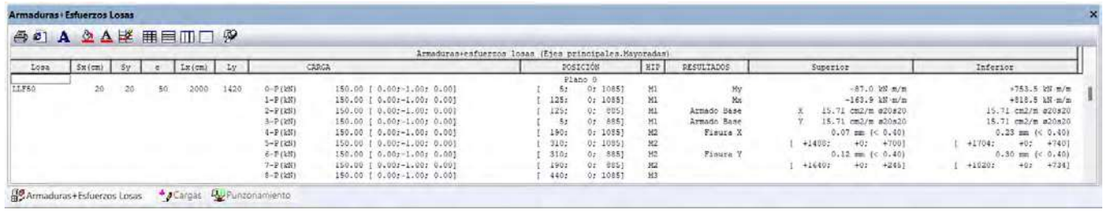


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

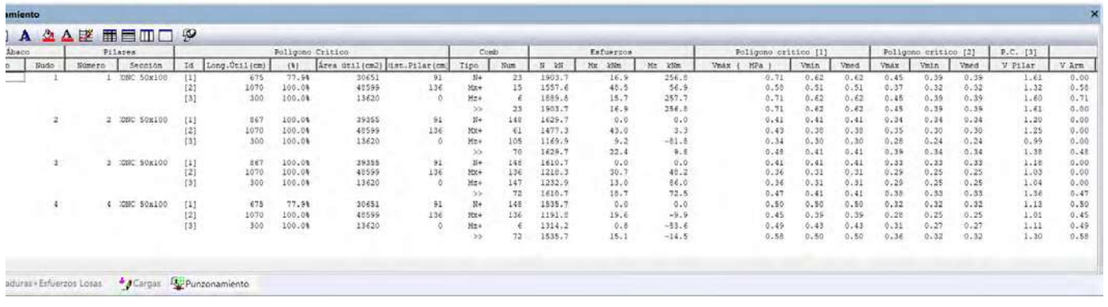


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

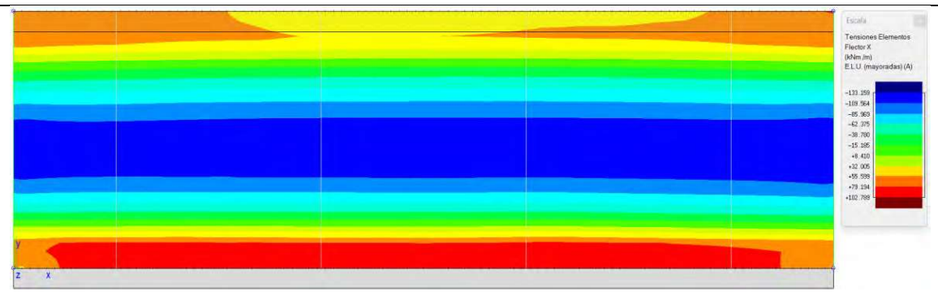
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa inferior



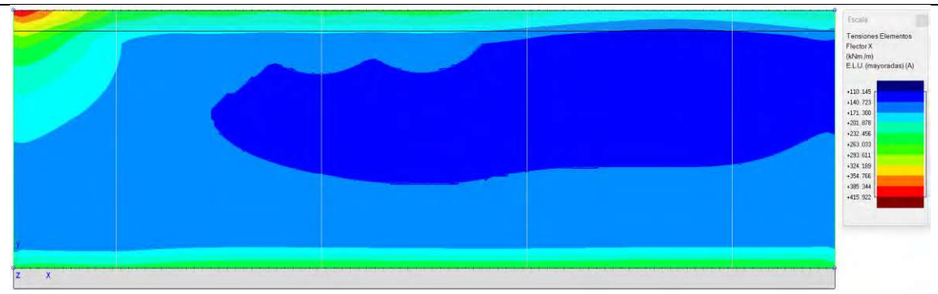
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa inferior



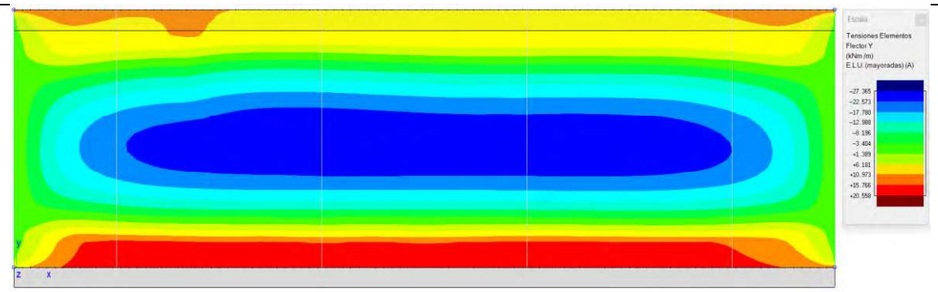
Murs laterals



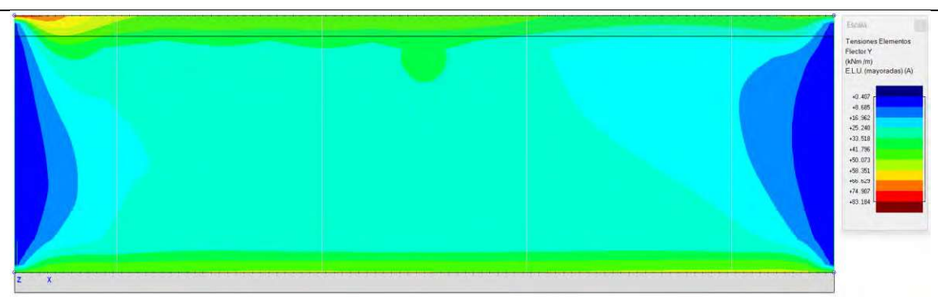
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



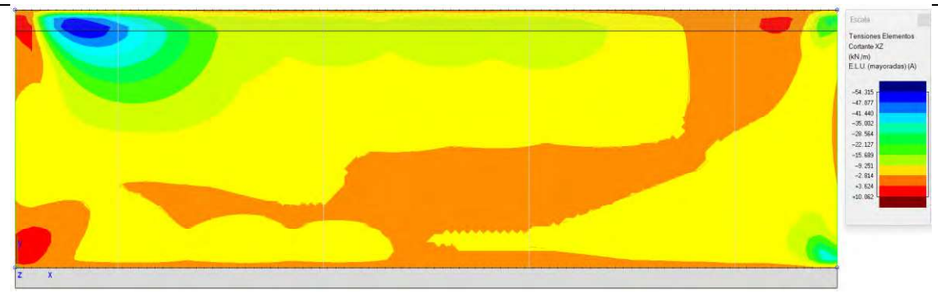
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



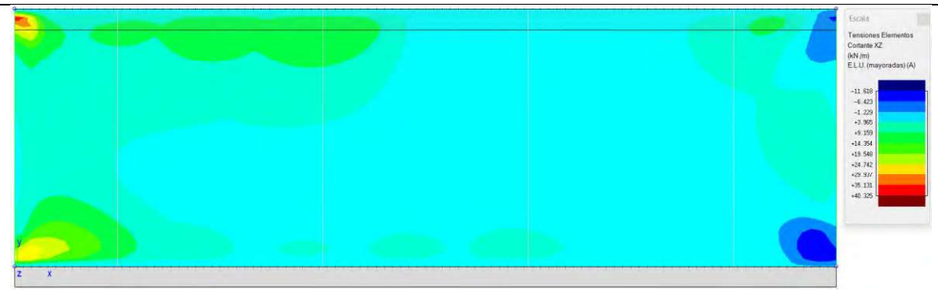
Moments flectors verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



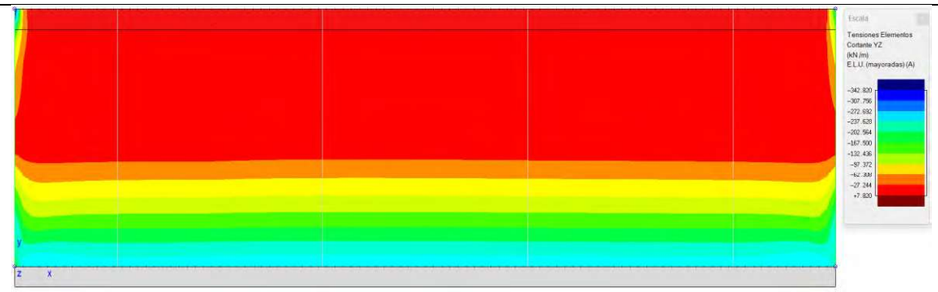
Moments flectors verticals. Envolupant de valors positius. ELU



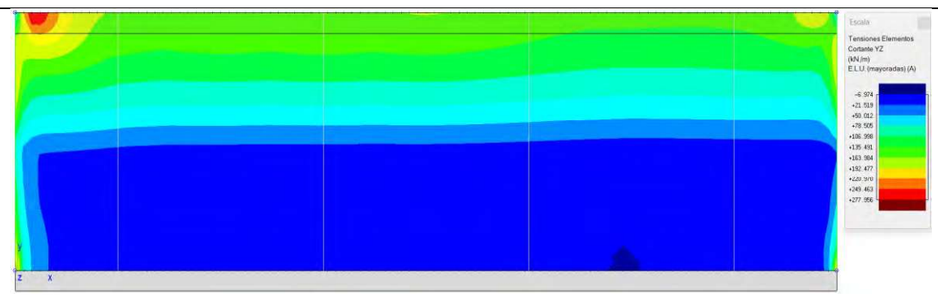
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors positius. ELU

Llistat de resultats d'armat a flexió dels murs laterals

Muros Resistentes

Muro	Dato	Valor	Valor	Unidades		Armadura horizontal	Armadura vertical
ML2		* CUMPLE EN PARTE *	(Falla el 5.		Cara A(Z+)	42ø16s15 (1992)	134ø16s15 (622)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	42ø16s15 (1992)	134ø16s15 (622)
	Cotas	0	626	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+52+86)	ø16s15 (86+52+86)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø8s30	ø8s30
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.02 mm (< 0.30)	0.08 mm (< 0.30)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.00 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (60H+131V)(191)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (60H+131V)(191)
	Tp	1.00					

Muros Resistentes | Armaduras+Esfuerzos Losas | Cargas | Punzonamiento

Pilars

Llistat de resultats d'armat dels pilars

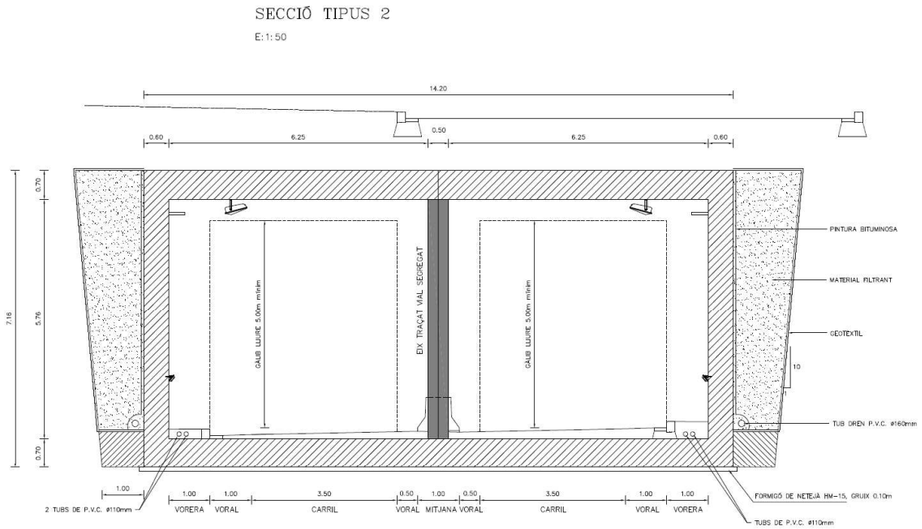
Armaduras+Esfuerzos Pilares

Armaduras+esfuerzos pilares (Ejes principales.Mayoradas)

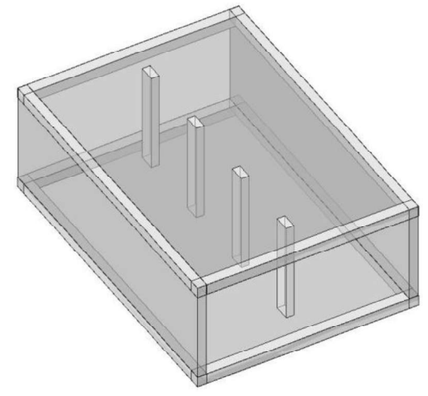
Pilar	Cotas (cm)	Serie	Perfil	ngitud (cm)	SkB/SkH (cm)	Esbelteces B/H		Nd (kN)	Mzd (kNm)	Myd (kNm)	Ar (cm2)	Mont.-Ref. B/H	Estribos
1	+0/+626	CONC	50x100	626	528.86/528.86	36.64/18.32	N+	2989.0	262.6	59.8	37.70	4ø20	157:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					528.86/528.86	36.64/18.32	Mz	2885.4	479.0	57.7			107:2+1cø10s10
					528.86/528.86	36.64/18.32	My	2402.4	319.5	80.2			
					528.86/528.86	36.64/18.32	>>	2885.4	479.0	57.7			
2	+0/+626	CONC	50x100	626	528.86/528.86	36.64/18.32	N+	2459.2	82.0	49.2	37.70	4ø20	157:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					528.86/528.86	36.64/18.32	Mz	2118.7	127.0	42.4			107:2+1cø10s10
					528.86/528.86	36.64/18.32	My	2037.6	67.9	60.4			
					528.86/528.86	36.64/18.32	>>	2459.2	82.0	49.2			
3	+0/+626	CONC	50x100	626	528.86/528.86	36.64/18.32	N+	2343.0	72.5	46.9	37.70	4ø20	157:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					528.86/528.86	36.64/18.32	Mz	2207.9	130.5	44.2			107:2+1cø10s10
					528.86/528.86	36.64/18.32	My	2343.0	72.5	46.9			
					528.86/528.86	36.64/18.32	>>	2343.0	72.5	46.9			
4	+0/+626	CONC	50x100	626	528.86/528.86	36.64/18.32	N+	2190.2	73.0	43.8	37.70	4ø20	157:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					528.86/528.86	36.64/18.32	Mz	1797.1	94.4	35.9			107:2+1cø10s10
					528.86/528.86	36.64/18.32	My	2190.2	73.0	43.8			
					528.86/528.86	36.64/18.32	>>	2190.2	73.0	43.8			

9.2. SECCIO 02a

La secció tancada 02a és una secció amb un cantell de llosa de coberta i llosa de fonament de 0,70m, i un gruix dels murs laterals de 0,60m. Es caracteritza per que l'altura màxima de terres en aquesta zona és de 1,40m i el terreny de fonamentació és arenisca del triàsic.



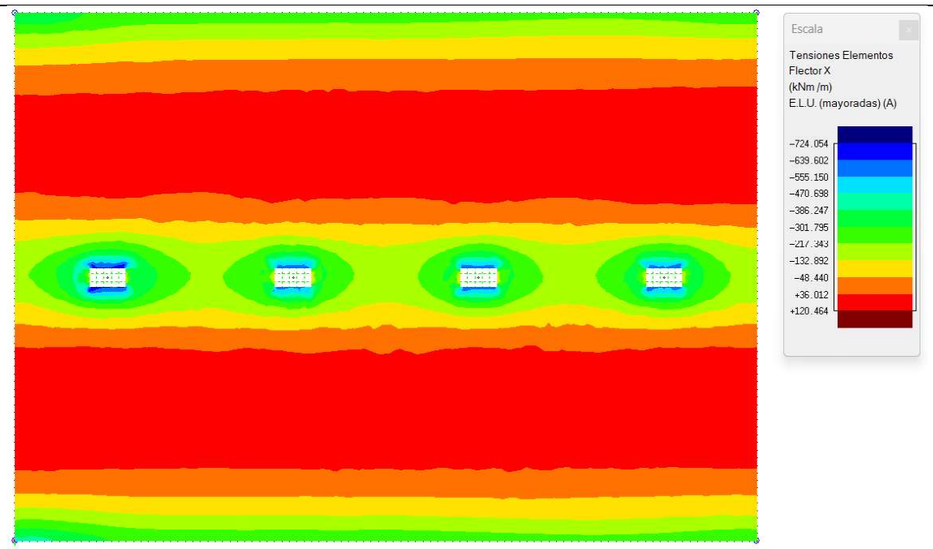
Definició de la secció tipus 02



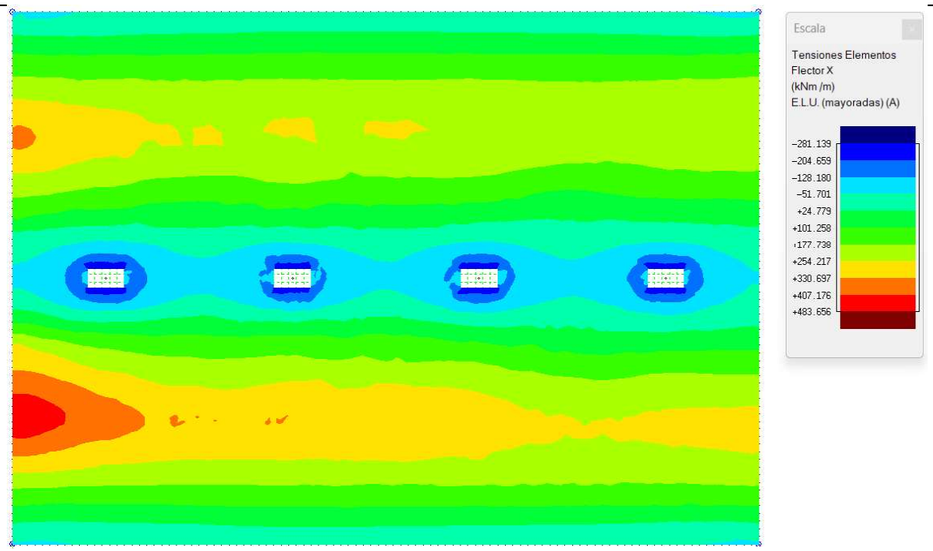
Vista renderitzada del model generat del mòdul del calaix

Es presenten diferents captures de pantalla amb els resultats rellevants de l'anàlisi estructural realitzat.

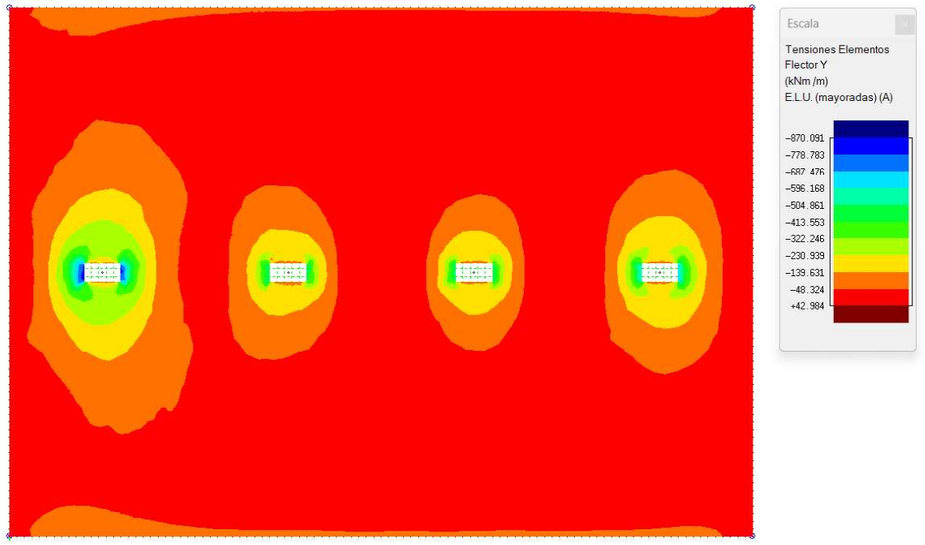
Llosa superior



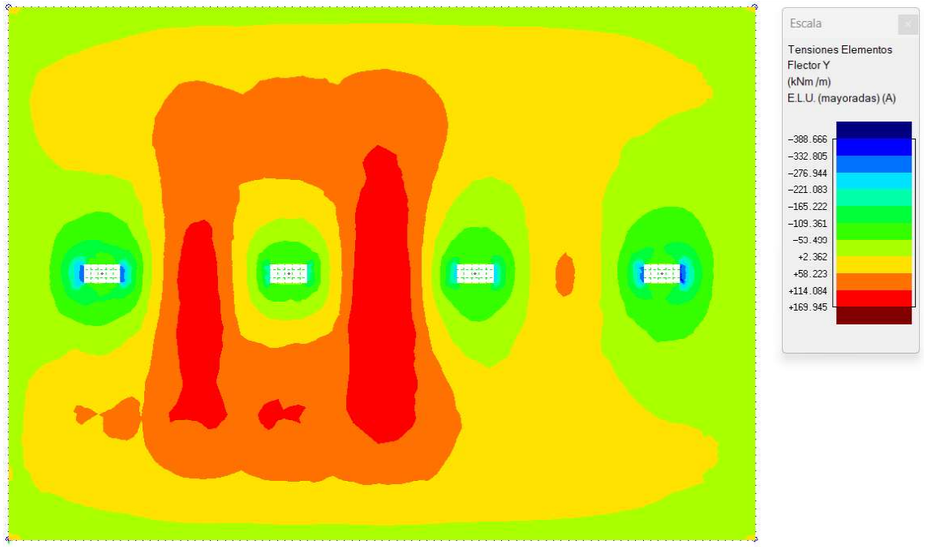
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



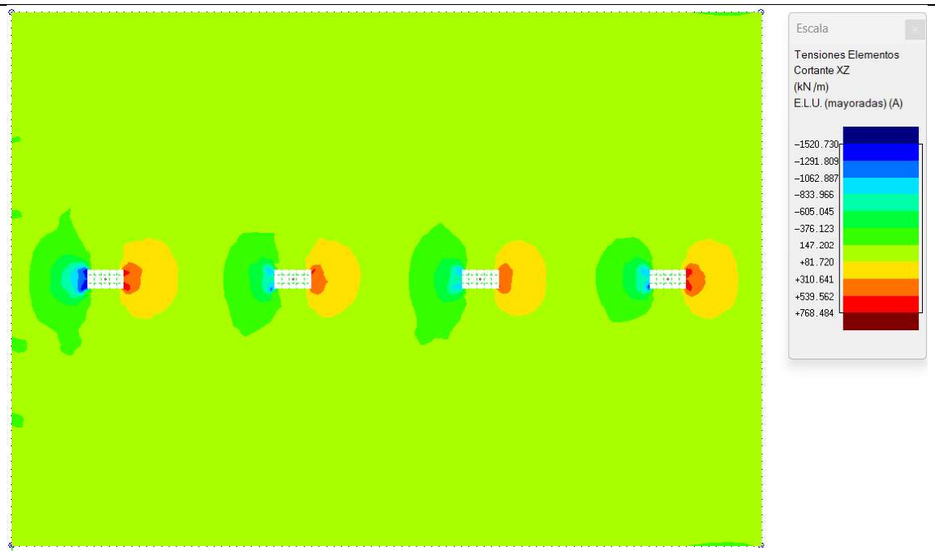
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



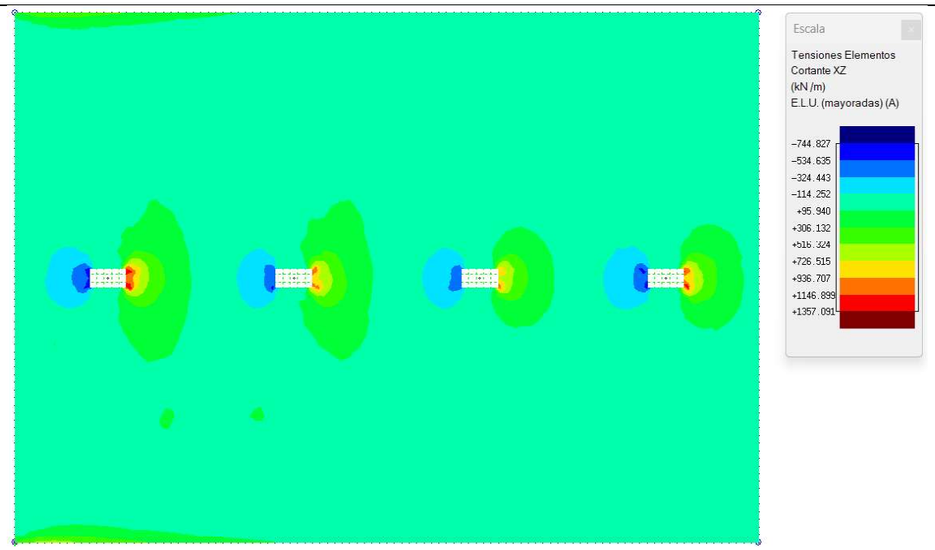
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



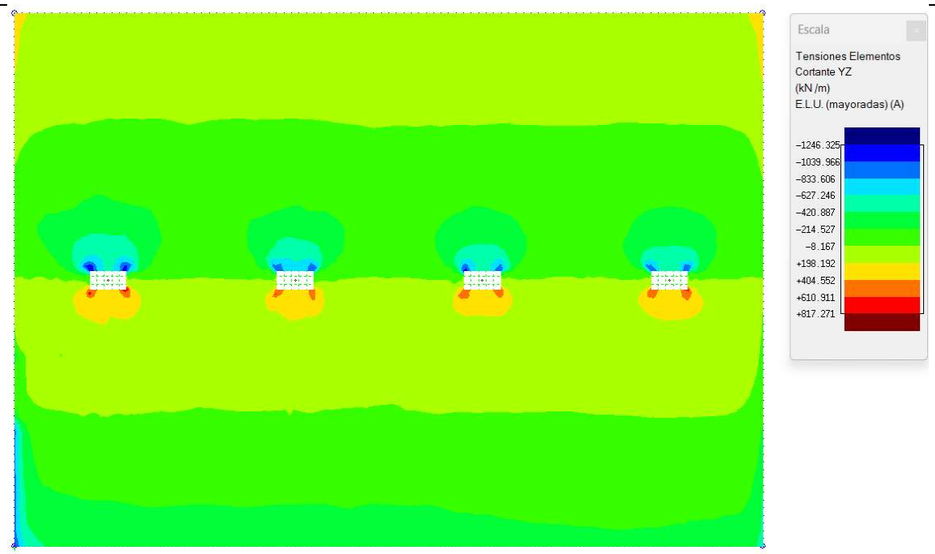
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



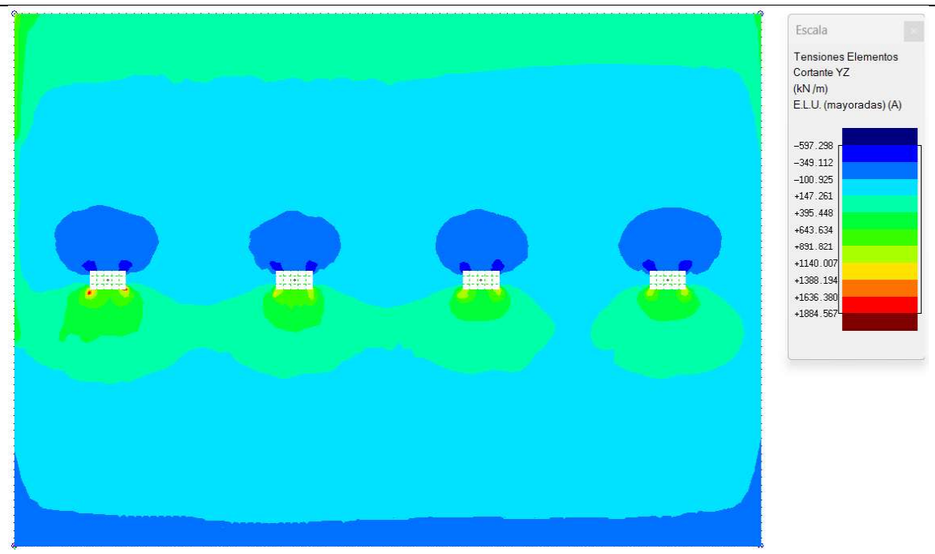
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

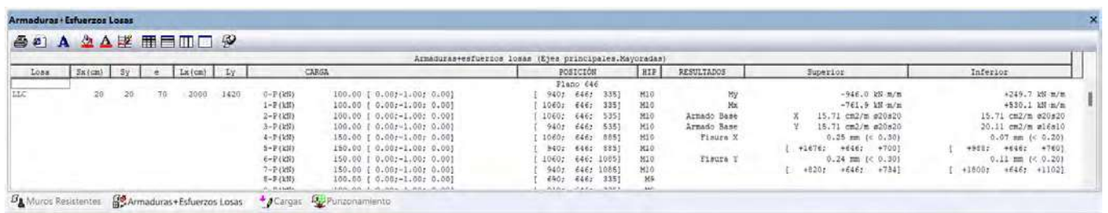


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

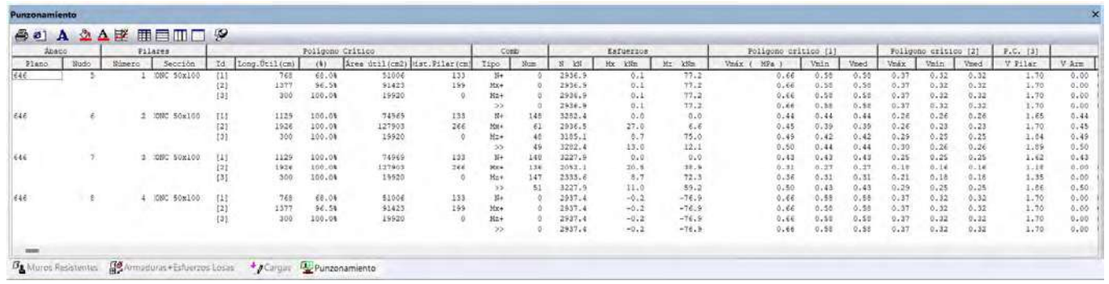


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

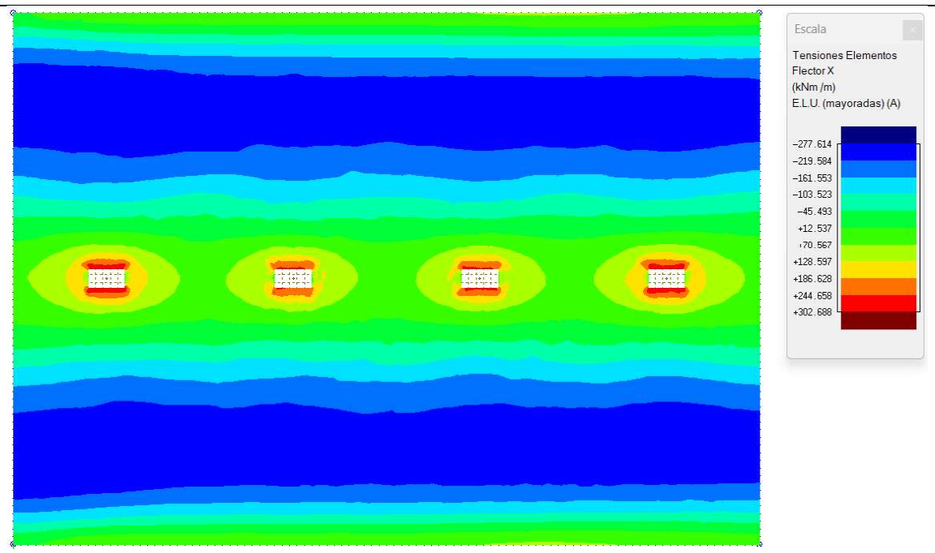
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa superior



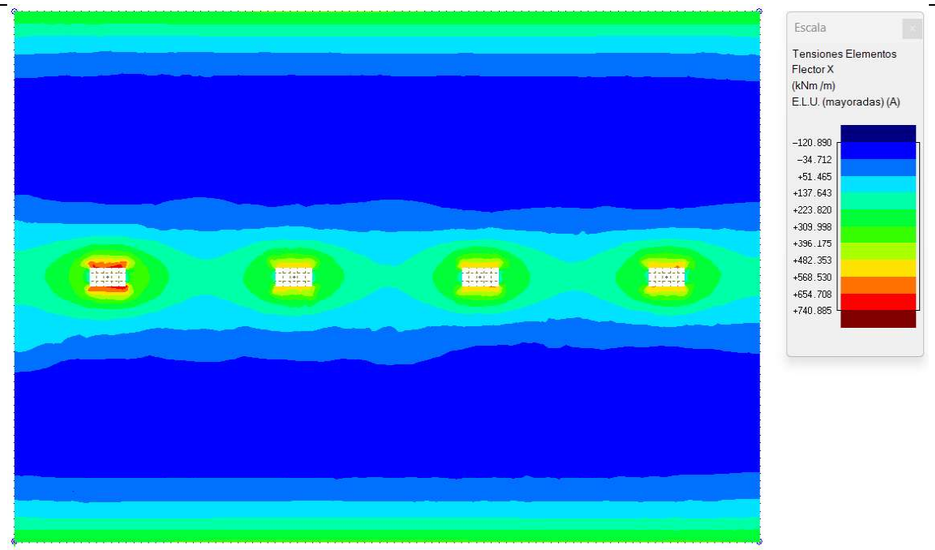
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa superior



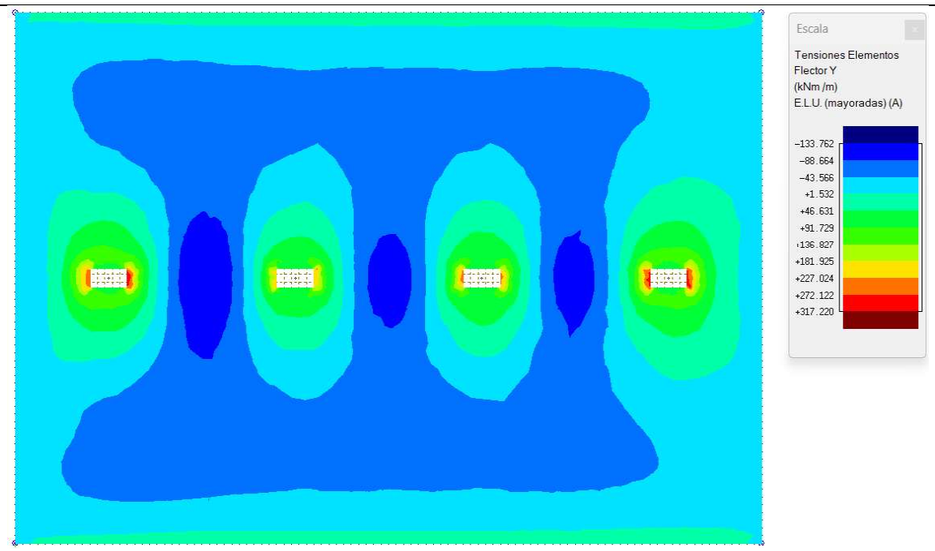
Llosa inferior



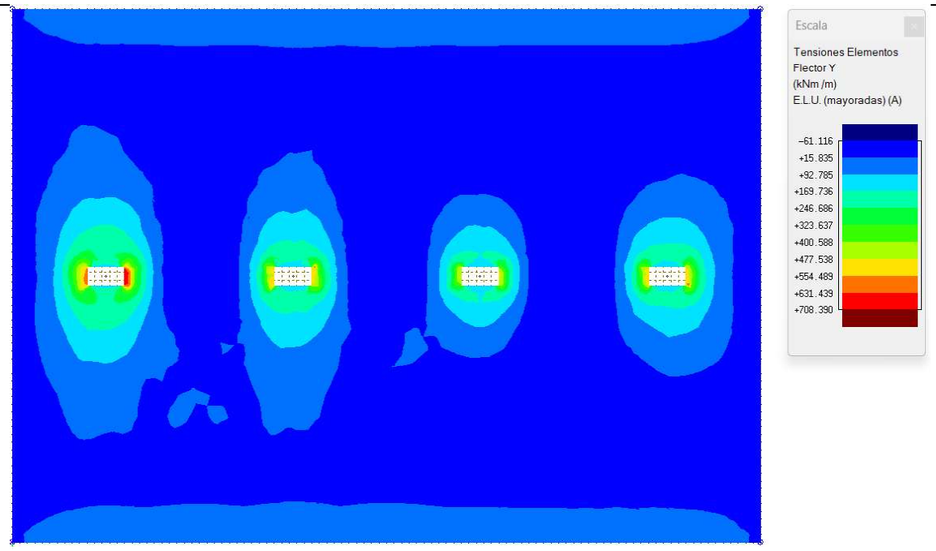
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



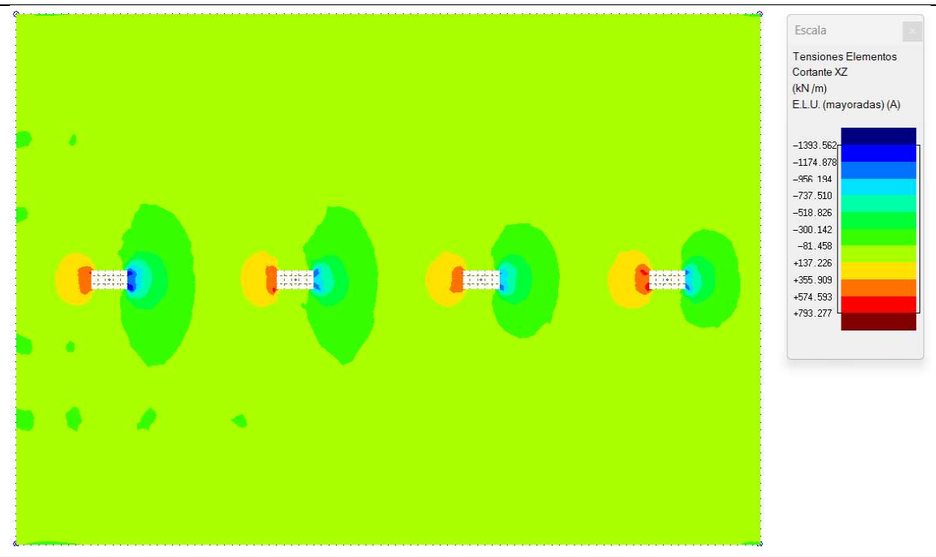
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



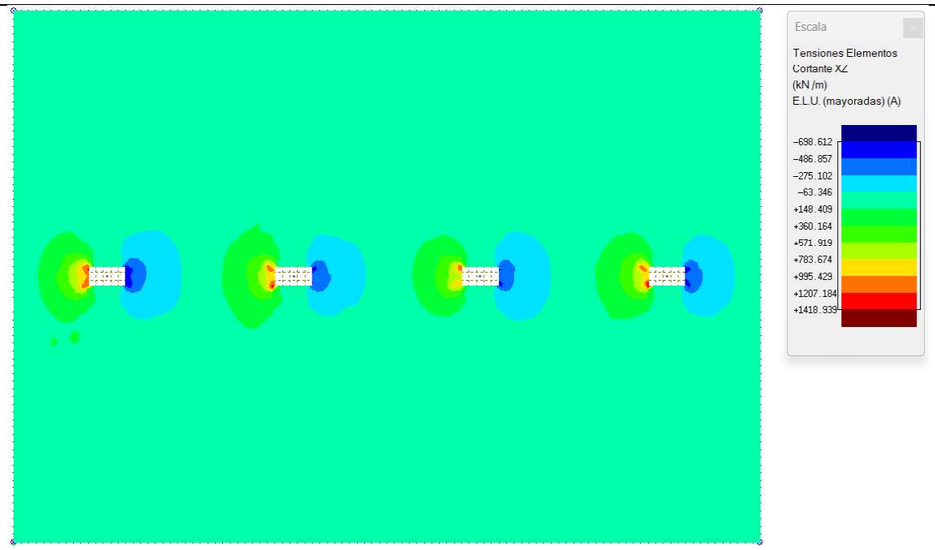
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



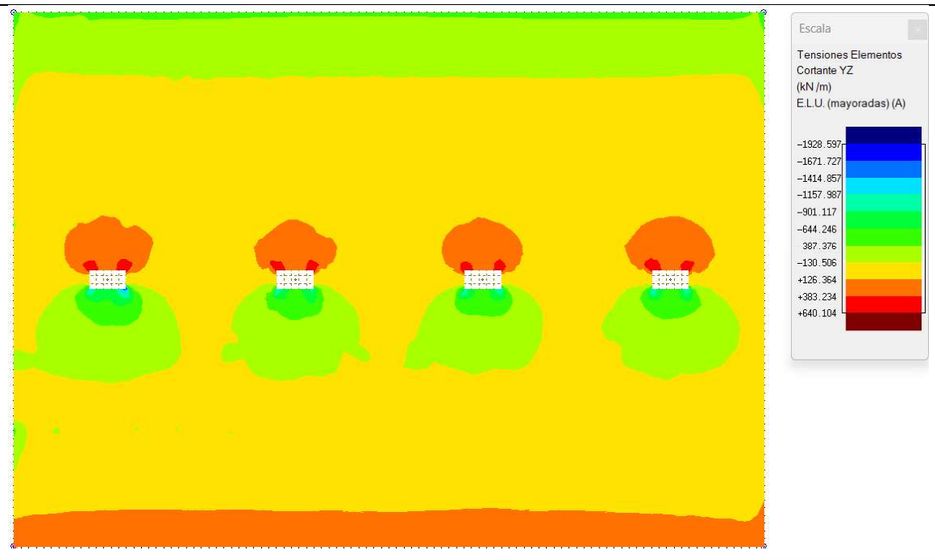
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



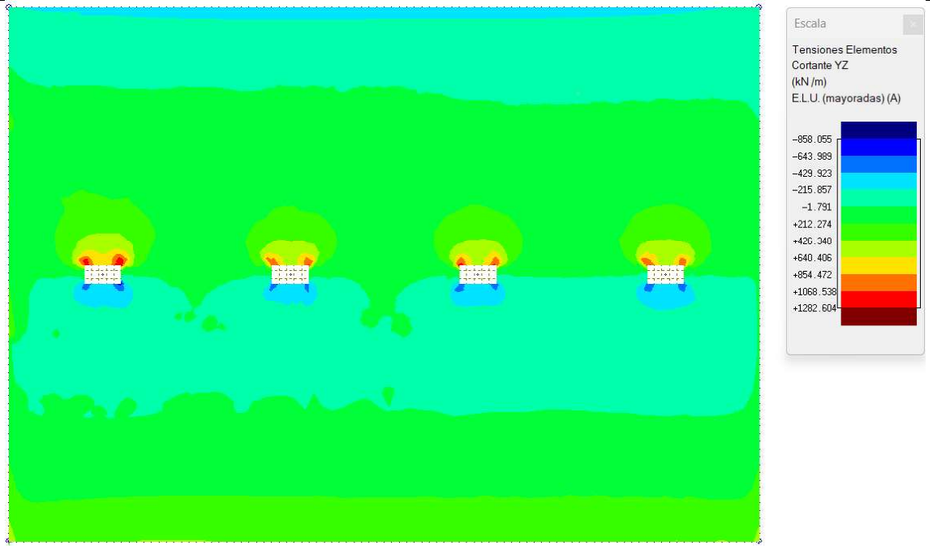
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

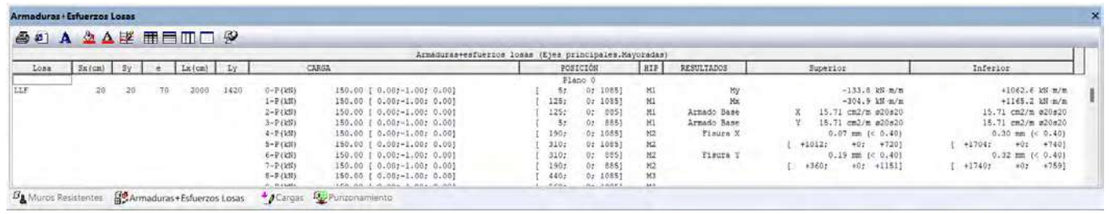


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

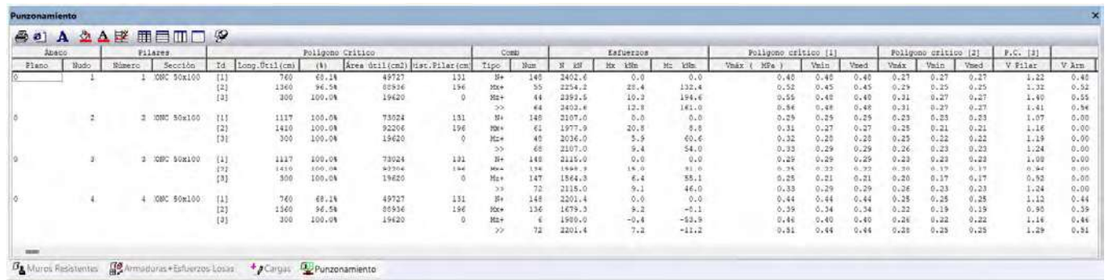


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

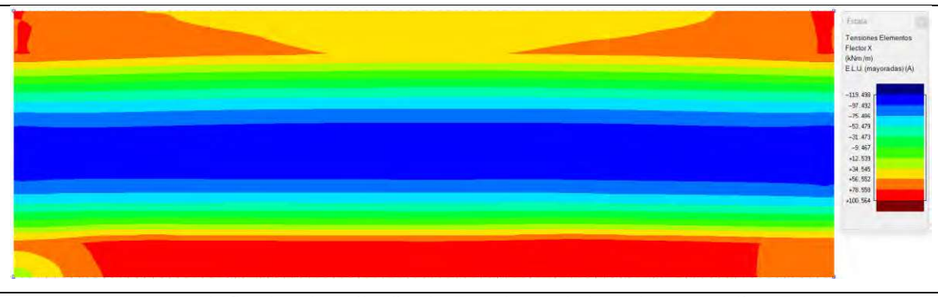
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa inferior



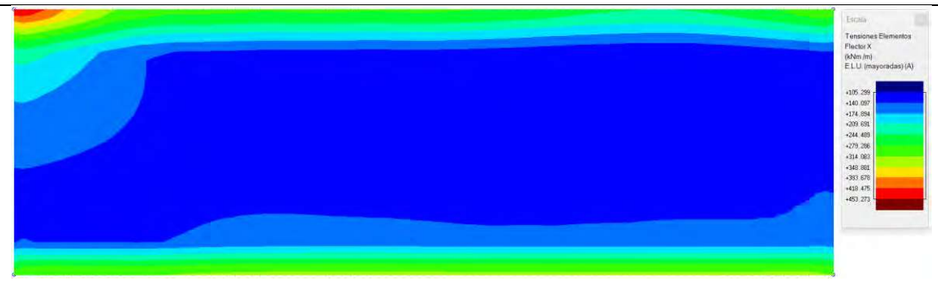
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa inferior



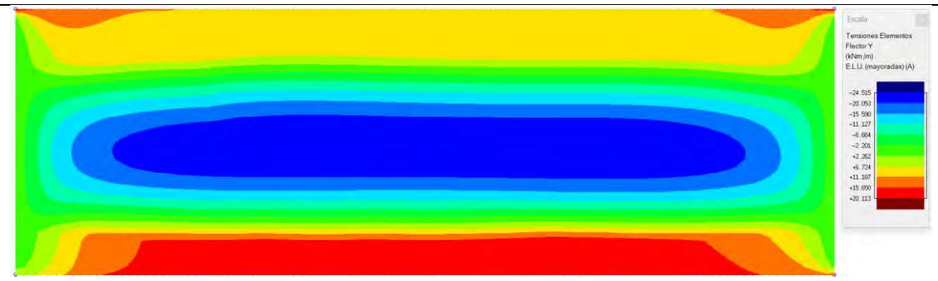
Murs laterals



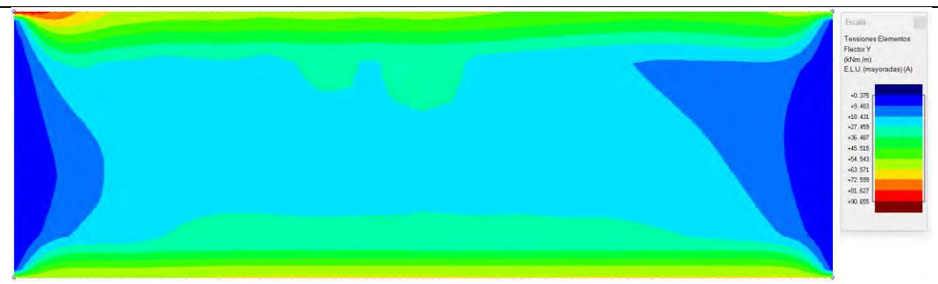
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



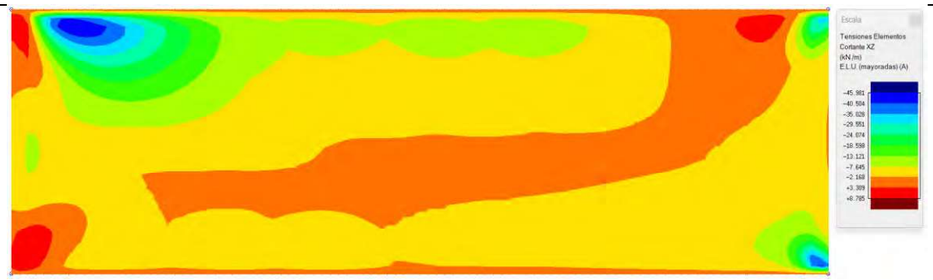
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



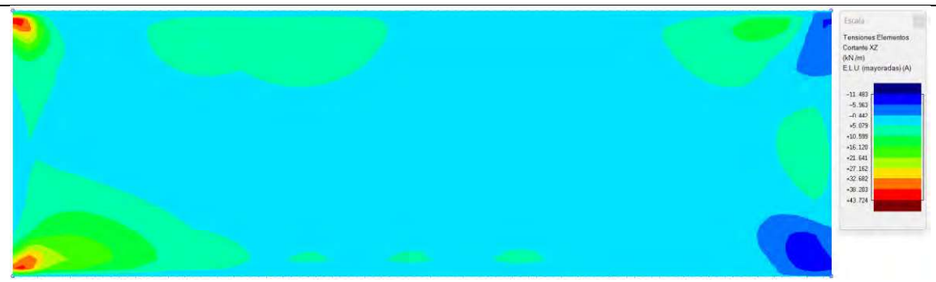
Moments flectors verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



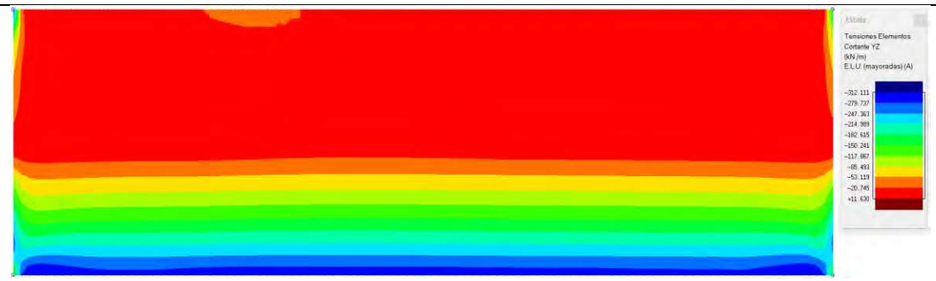
Moments flectors verticals. Envolupant de valors positius. ELU



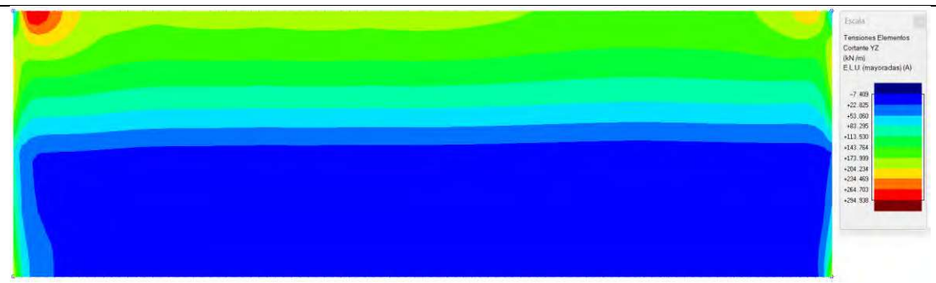
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors positius. ELU

Llistat de resultats d'armat a flexió dels murs laterals

Muros Resistentes

Muro	Dato	Valor	Valor	Unidades		Armadura horizontal	Armadura vertical
ML2		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 3.			Cara A(Z+)	33ø16s20 (1992)	134ø16s15 (642)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	33ø16s20 (1992)	134ø16s15 (642)
	Cotas	0	646	cm	Refuerzos de borde	ø16s20 (86+52+86)	ø16s15 (86+52+86)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s30	ø10s20
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.02 mm (< 0.30)	0.05 mm (< 0.30)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.00 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Tp	1.00					

Muros Resistentes | Armaduras+Esfuerzos Losas | Cargas | Punzonamiento

Pilars

Llistat de resultats d'armat dels pilars

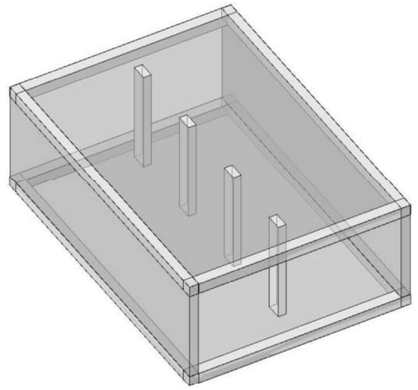
Armaduras+Esfuerzos Pilares

Armaduras+esfuerzos pilares (Ejes principales.Mayoradas)

Pilar	Cotas (cm)	Serie	Perfil	ngitud (cm)	SkB/SkH (cm)	Esbelteces B/H		Nd (kN)	Mzd (kNm)	Myd (kNm)	Ar (cm2)	Mont.-Ref. B/H	Estribos
1	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	4026.8	194.6	80.5	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	3919.9	314.9	78.4			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	4026.8	194.6	80.5			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	3919.9	314.9	78.4			
2	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	3389.3	113.0	67.8	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	3389.3	113.0	67.8			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	3389.3	113.0	67.8			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	3389.3	113.0	67.8			
3	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	3334.8	111.2	66.7	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	3334.8	111.2	66.7			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	3334.8	111.2	66.7			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	3334.8	111.2	66.7			
4	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	3353.4	111.8	67.1	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	3353.4	111.8	67.1			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	2874.6	43.3	182.2			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	2874.6	43.3	182.2			

9.3. SECCIO 02b

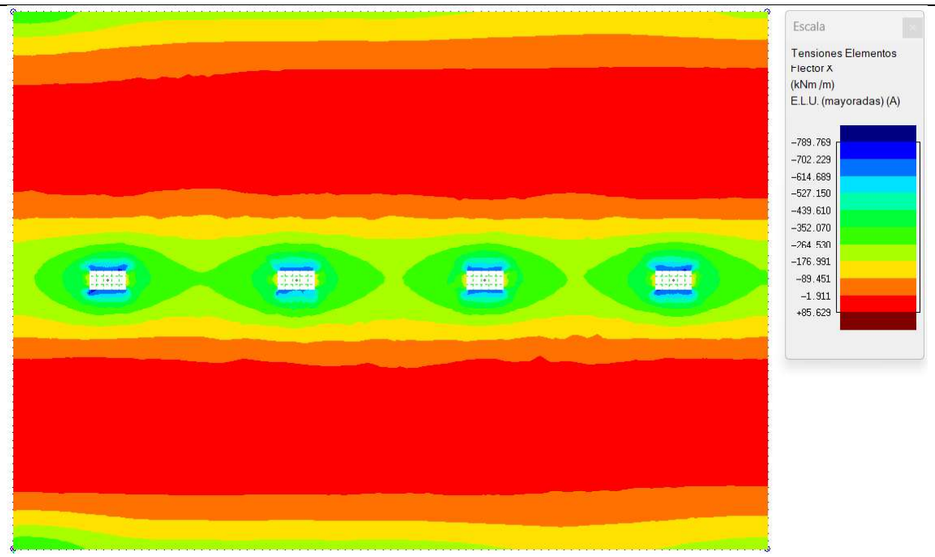
La secció tancada 02b és una secció amb un cantell de llosa de coberta i llosa de fonament de 0,70m, i un gruix dels murs laterals de 0,60m. Té la característica que l'altura màxima de terres en aquesta zona és de 1,00m i el terreny de fonamentació és argila del quaternari.



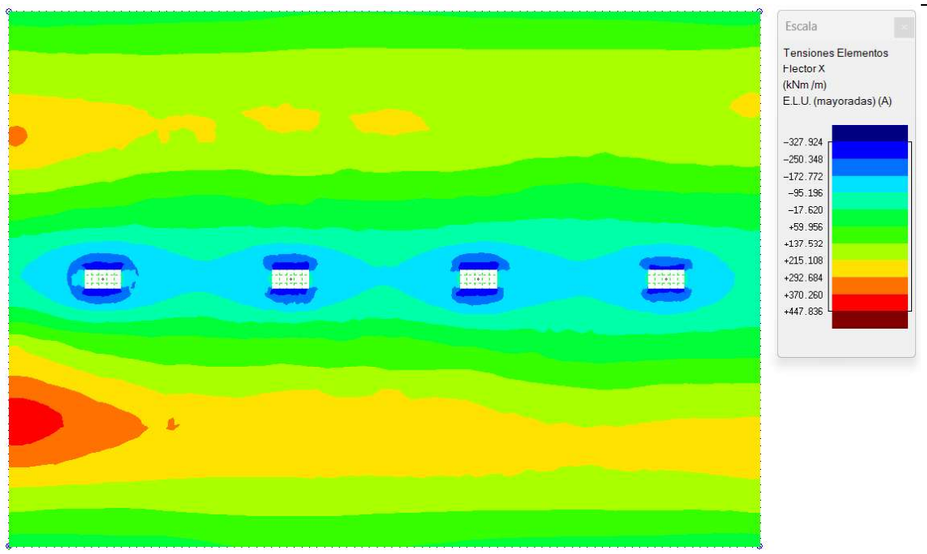
Vista renderitzada del model generat del mòdul del calaix

Es presenten diferents captures de pantalla amb els resultats rellevants de l'anàlisi estructural realitzat.

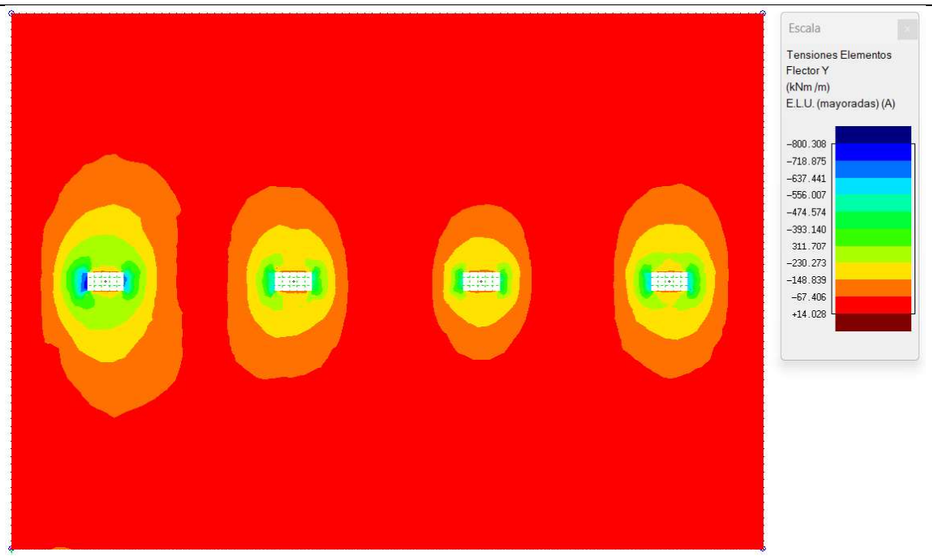
Llosa superior



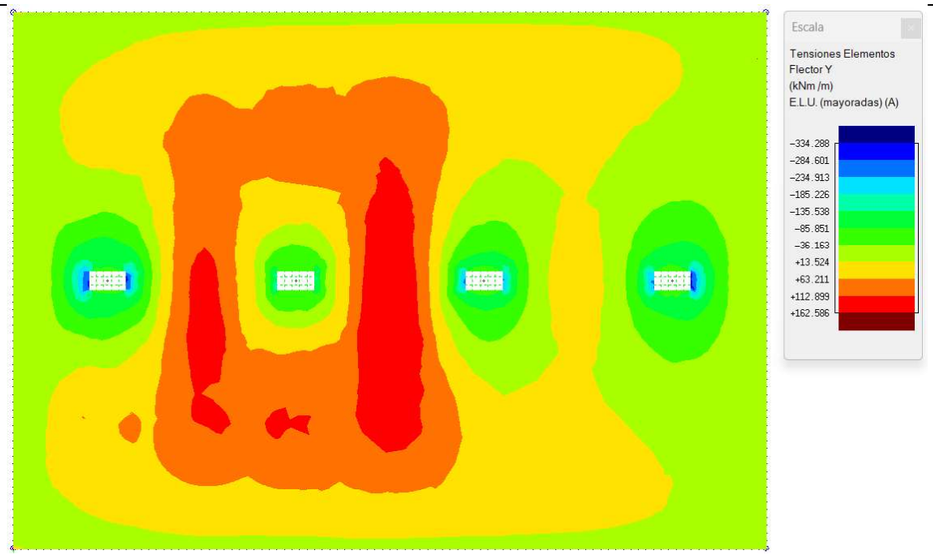
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



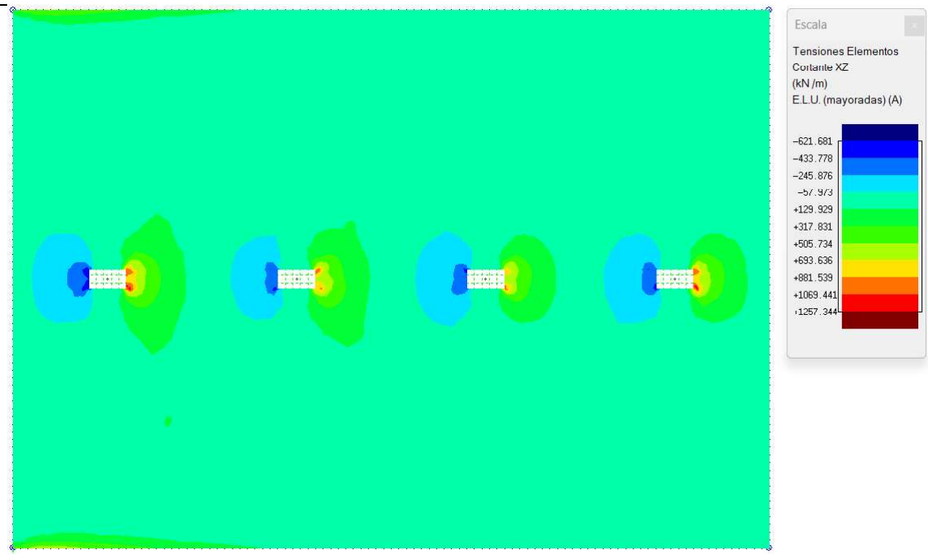
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



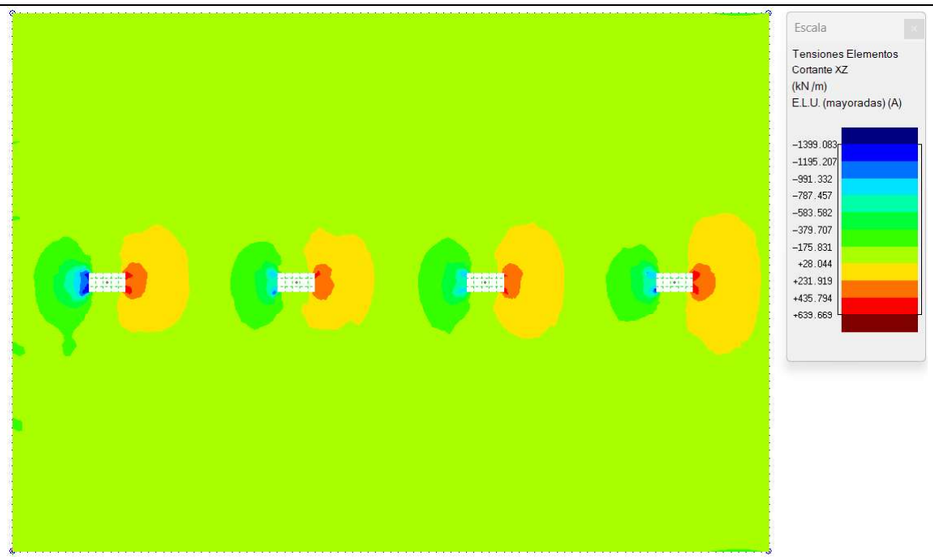
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



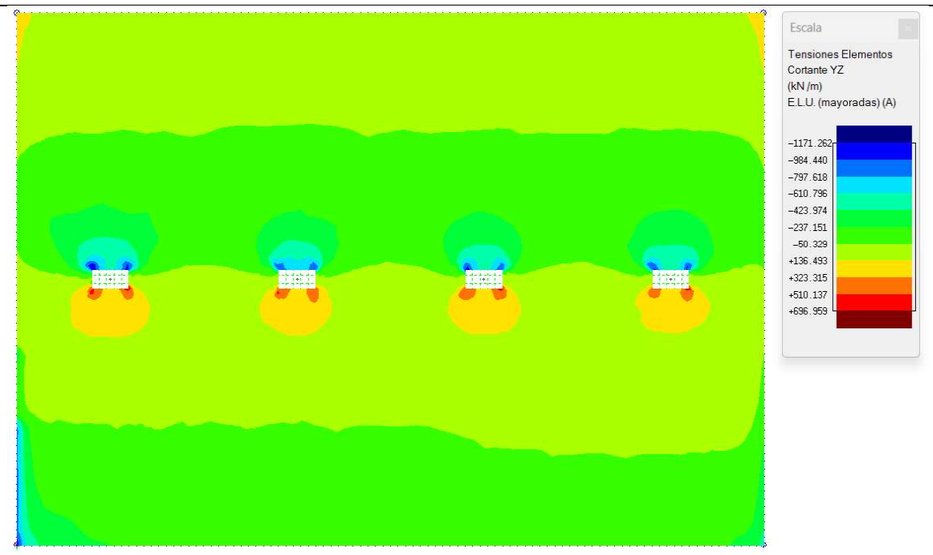
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



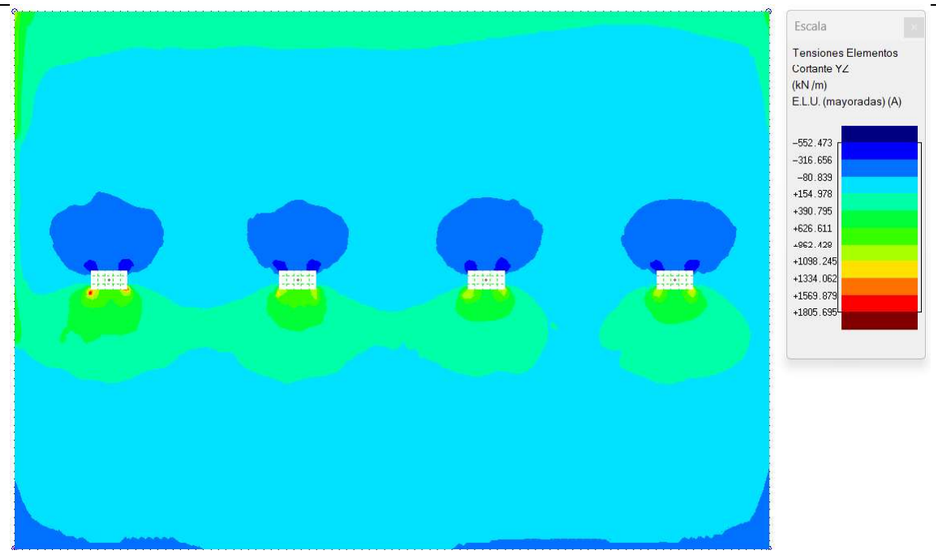
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU

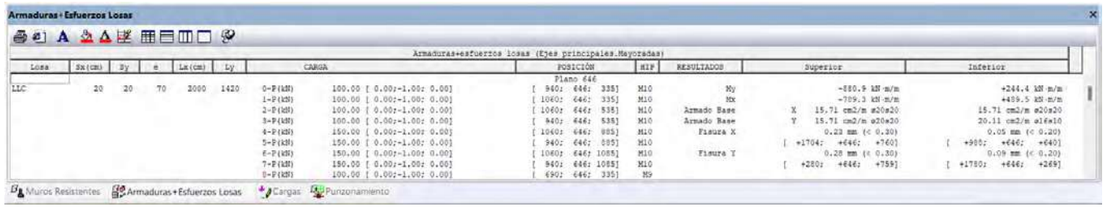


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

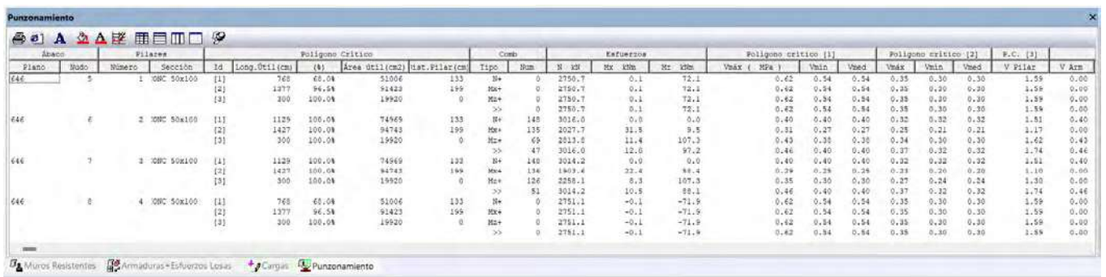


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

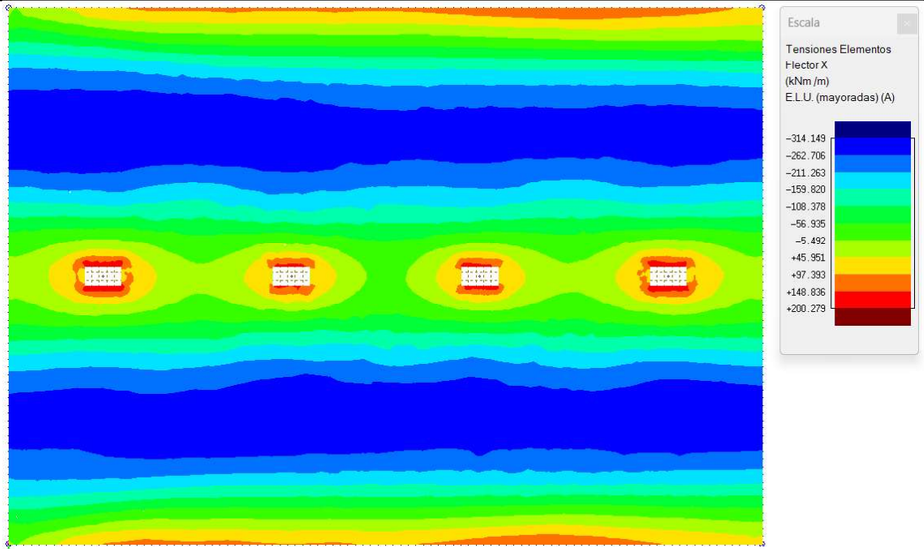
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa superior



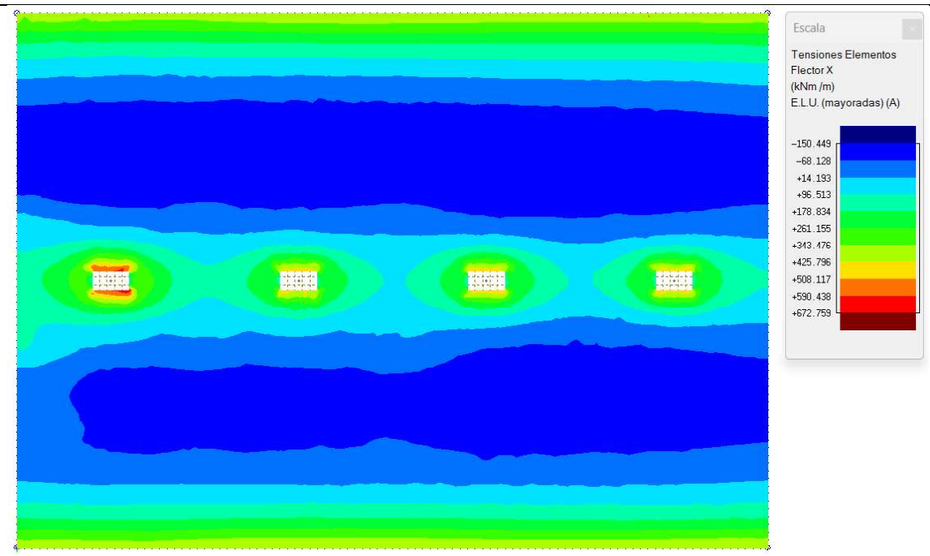
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa superior



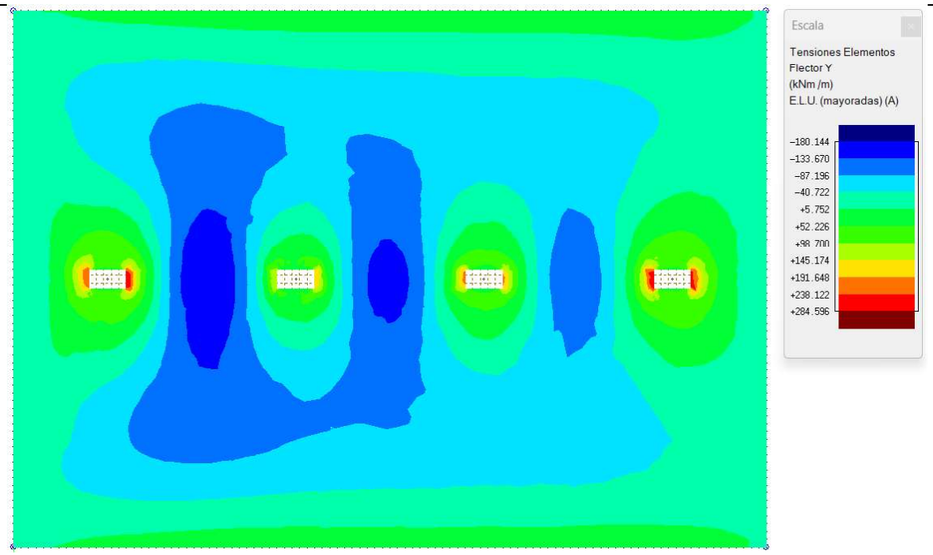
Llosa inferior



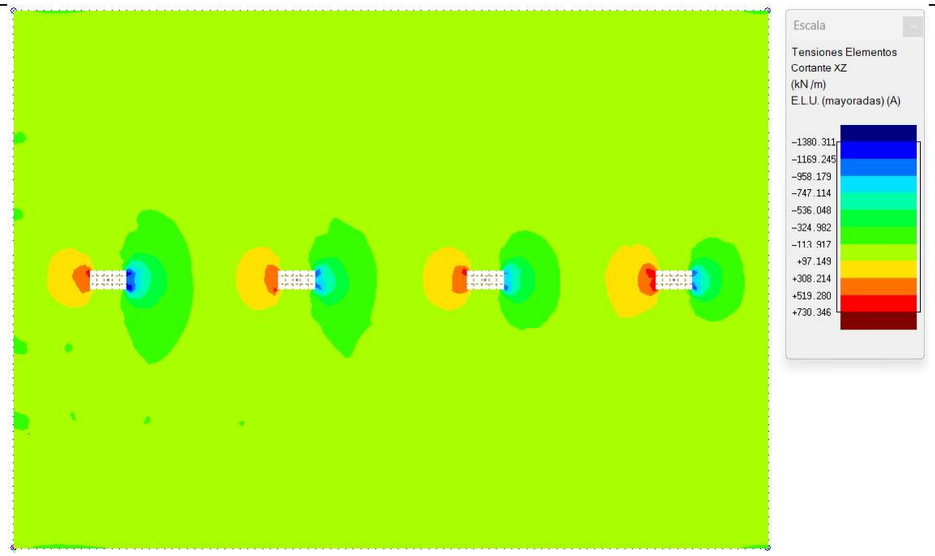
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



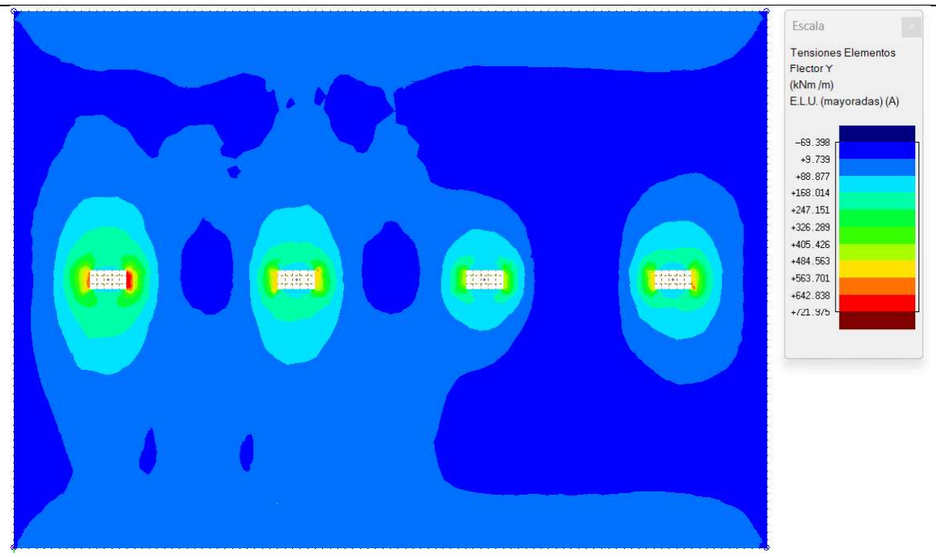
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



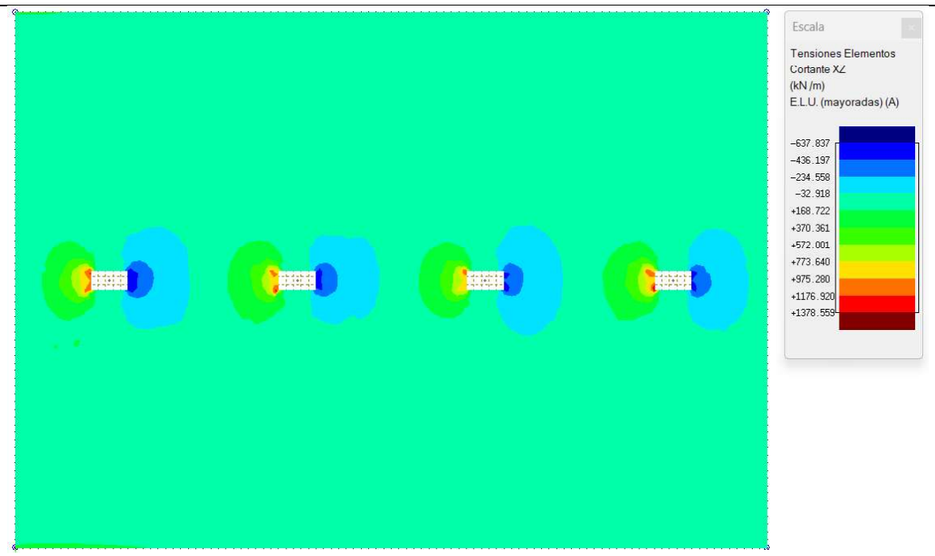
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



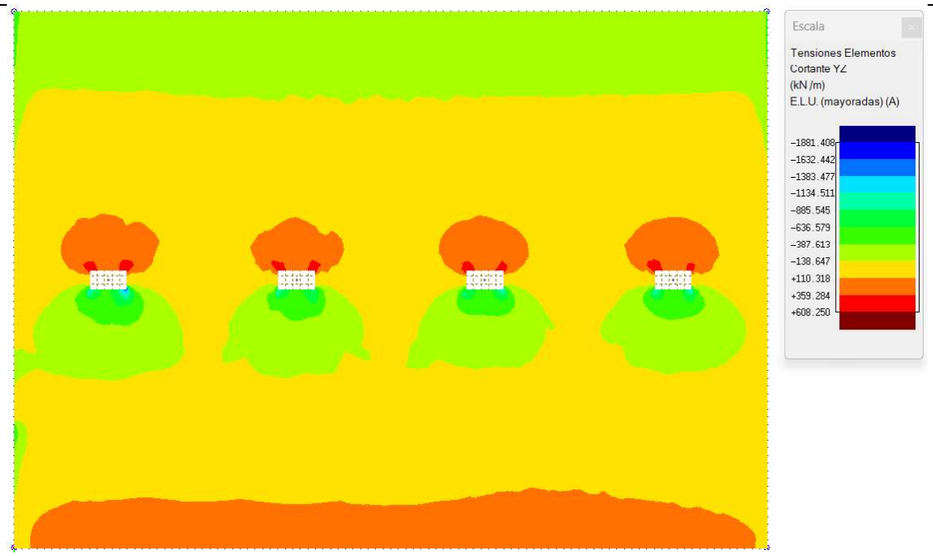
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



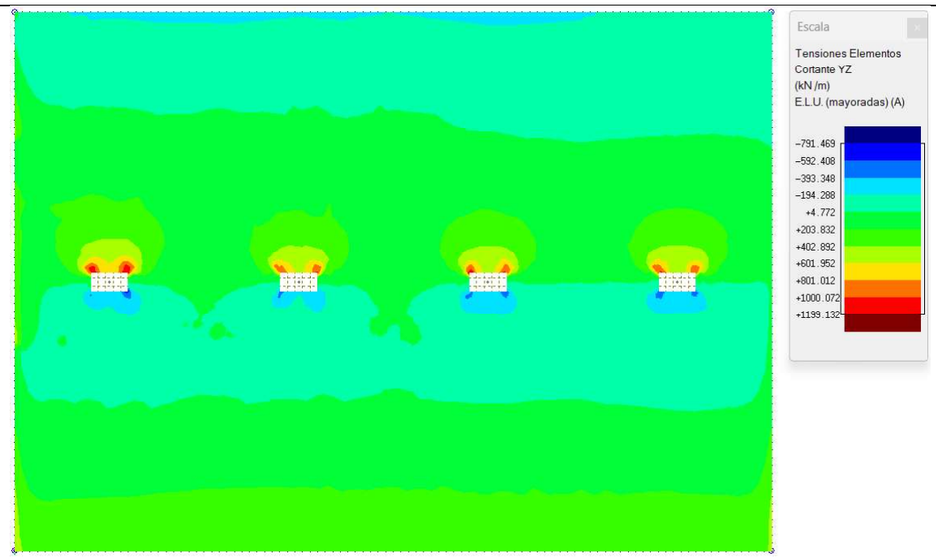
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

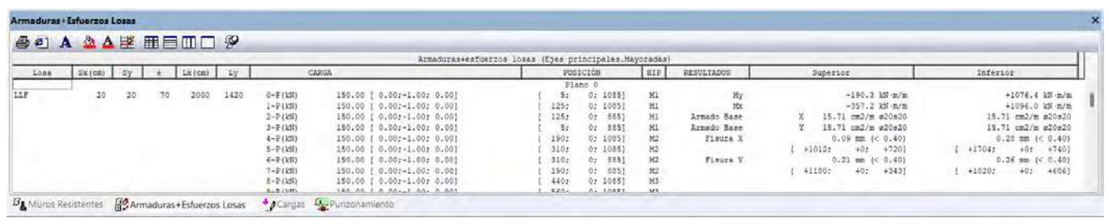


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

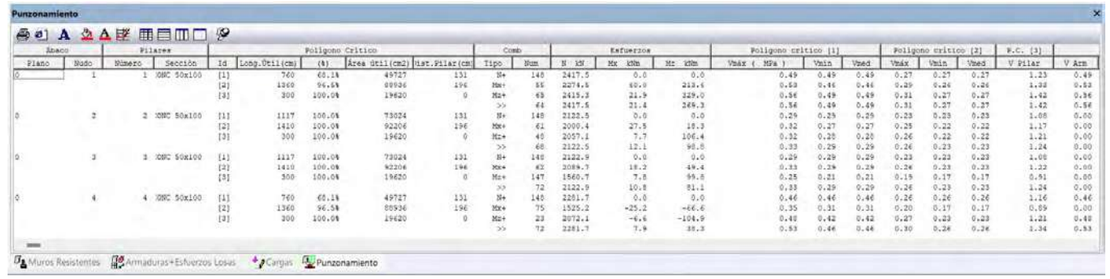


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

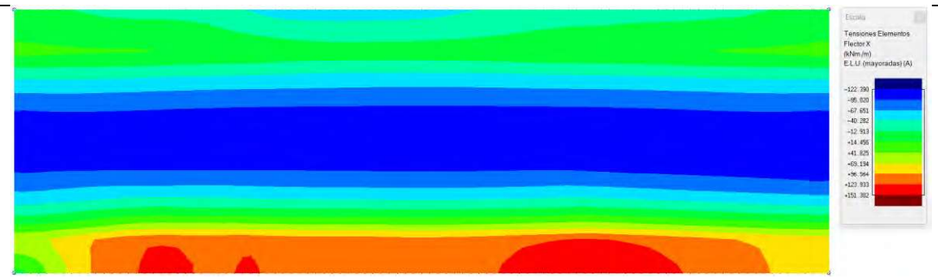
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa inferior



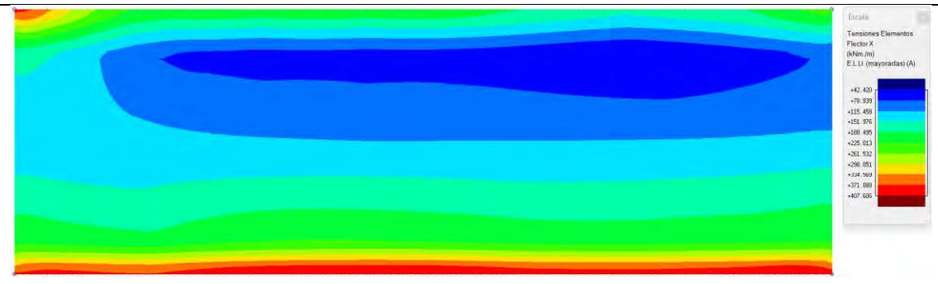
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa inferior



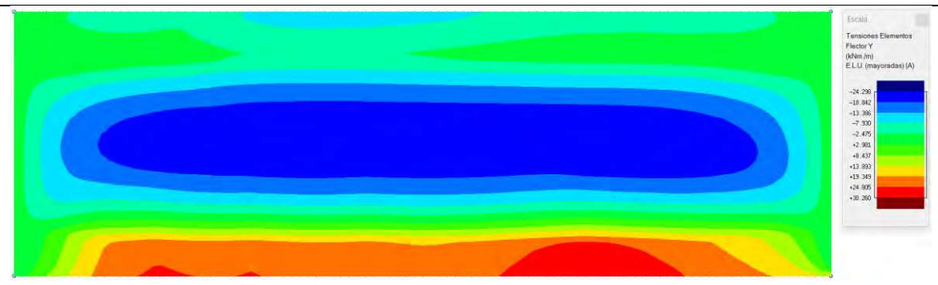
Murs laterals



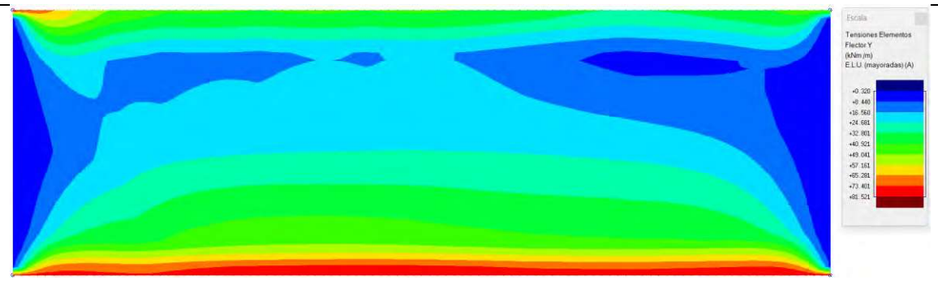
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



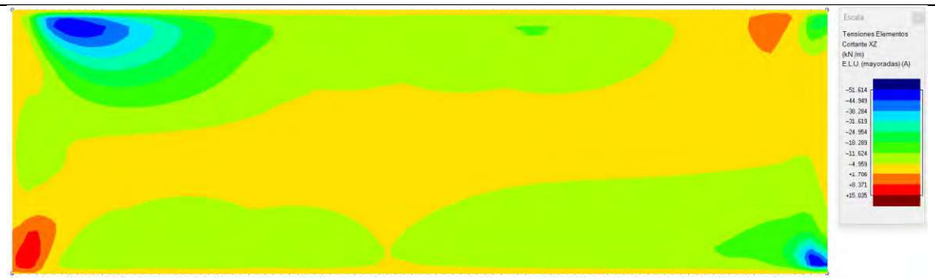
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



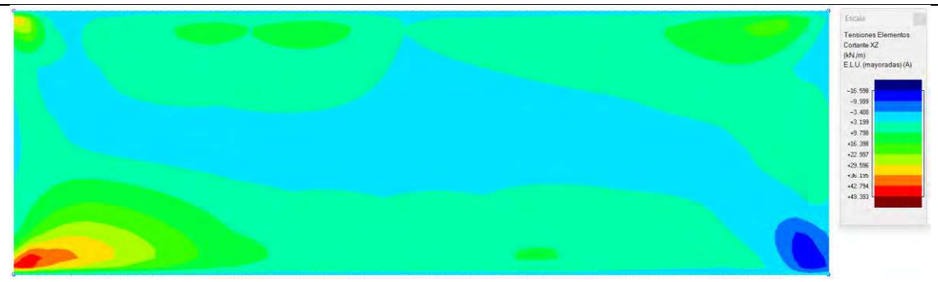
Moments flectors verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



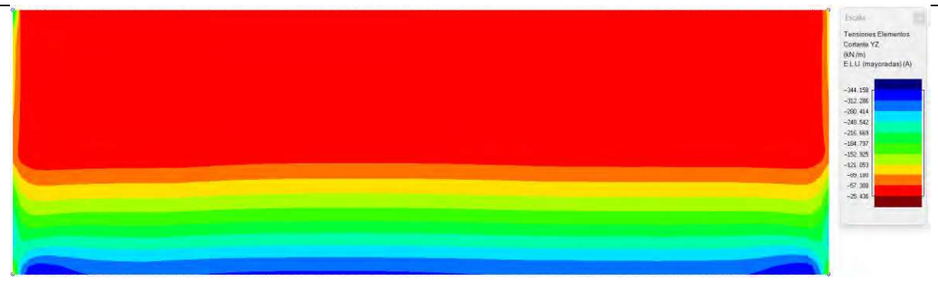
Moments flectors verticals. Envolupant de valors positius. ELU



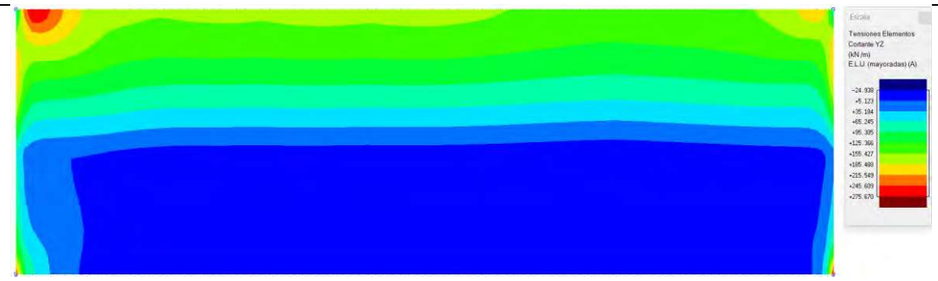
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors positius. ELU

Llistat de resultats d'armat a flexió dels murs laterals

Muros Resistentes

Muro	Dato	Valor	Valor	Unidades		Armadura horizontal	Armadura vertical
ML2		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 0.			Cara A(Z+)	33ø16s20 (1992)	134ø16s15 (642)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	33ø16s20 (1992)	134ø16s15 (642)
	Cotas	0	646	cm	Refuerzos de borde	ø16s20 (86+52+86)	ø16s15 (86+52+86)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s15	ø10s20
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.05 mm (< 0.30)	0.15 mm (< 0.30)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.00 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (60H+151V)(211)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (60H+151V)(211)
	Tp	1.00					

Muros Resistentes | Armaduras+Esfuerzos Losas | Cargas | Punzonamiento

Pilars

Llistat de resultats d'armat dels pilars

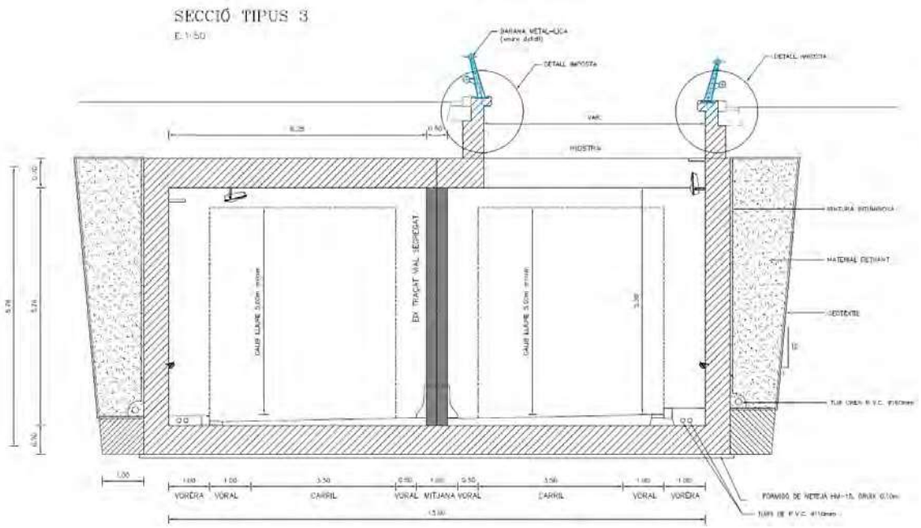
Armaduras+Esfuerzos Pilares

Armaduras+esfuerzos pilares (Ejes principales.Mayoradas)

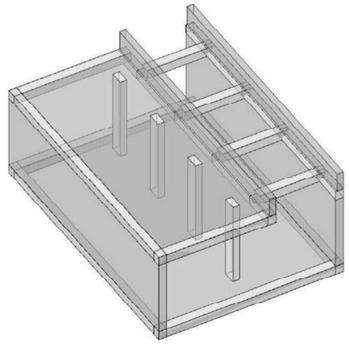
Pilar	Cotas (cm)	Serie	Perfil	ngitud (cm)	SkB/SkH (cm)	Esbelteces B/H		Nd (kN)	Mzd (kNm)	Myd (kNm)	Ar (cm2)	Mont.-Ref. B/H	Estribos
1	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	3624.2	327.5	72.5	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	3517.3	405.5	70.3			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	3624.2	327.5	72.5			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	3517.3	405.5	70.3			
2	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	3122.9	99.5	62.5	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	2813.8	107.3	56.3			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	3122.9	99.5	62.5			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	3122.9	99.5	62.5			
3	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	3121.1	80.4	62.4	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	2258.1	107.3	45.2			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	2699.8	19.2	199.1			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	2699.8	19.2	199.1			
4	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	3265.3	108.8	65.3	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	3067.6	237.7	4.3			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	3265.3	108.8	65.3			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	3265.3	108.8	65.3			

9.4. SECCIO 03a

La secció oberta 03a és una secció amb un cantell de llosa de coberta i llosa de fonament de 0,70m, i un gruix dels murs laterals de 0,60m. Té la característica que l'altura màxima de terres en aquesta zona és de 1,40m i el terreny de fonamentació és arenisca del triàsic.



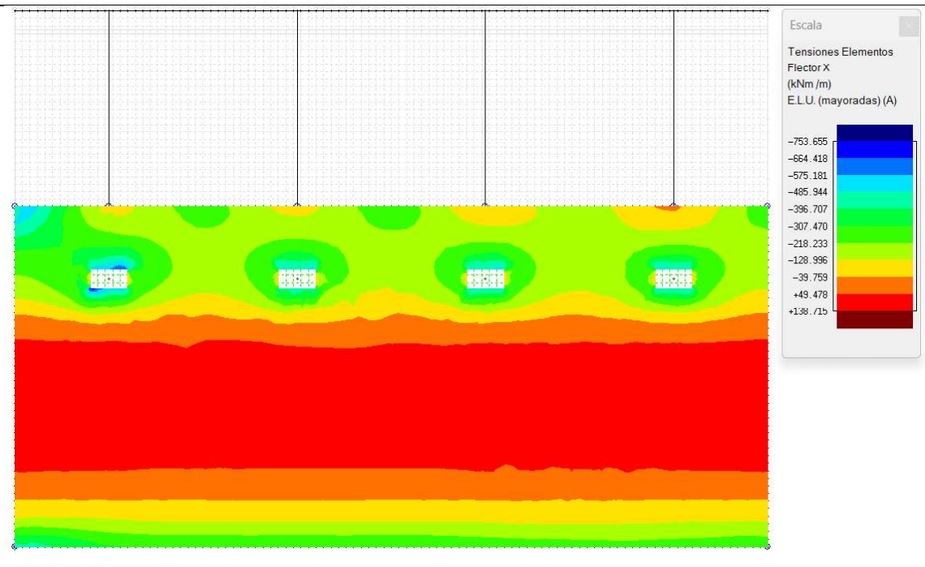
Definició de la secció tipus 03



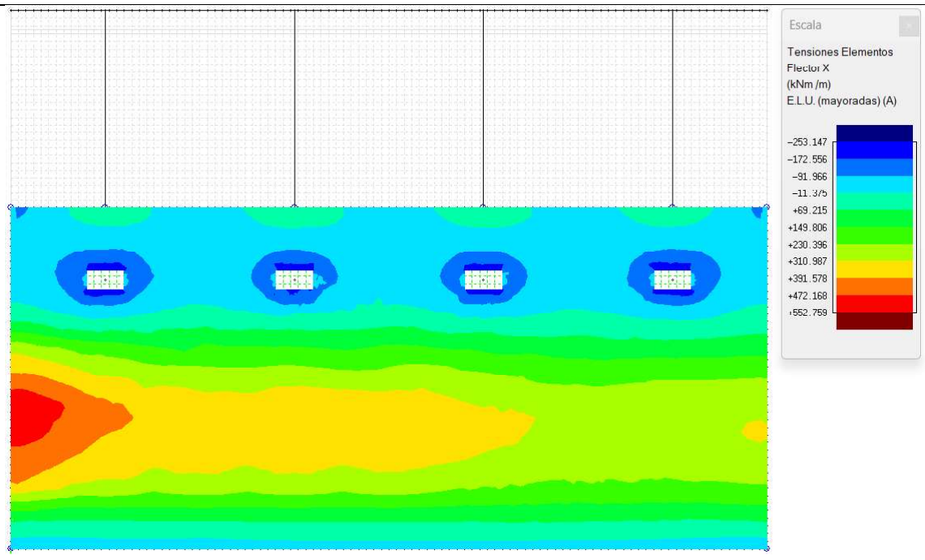
Vista renderitzada del model generat del mòdul del calaix

Es presenten diferents captures de pantalla amb els resultats rellevants de l'anàlisi estructural realitzat.

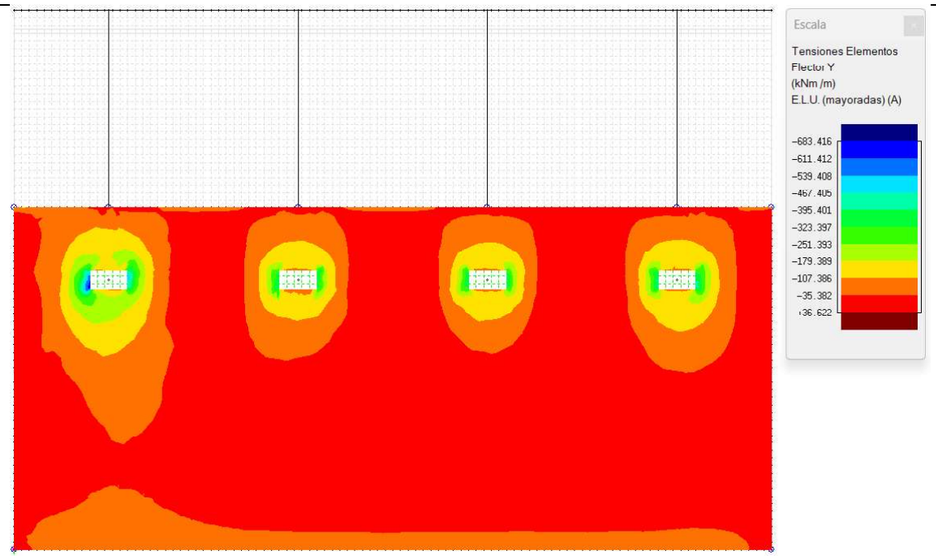
Llosa superior



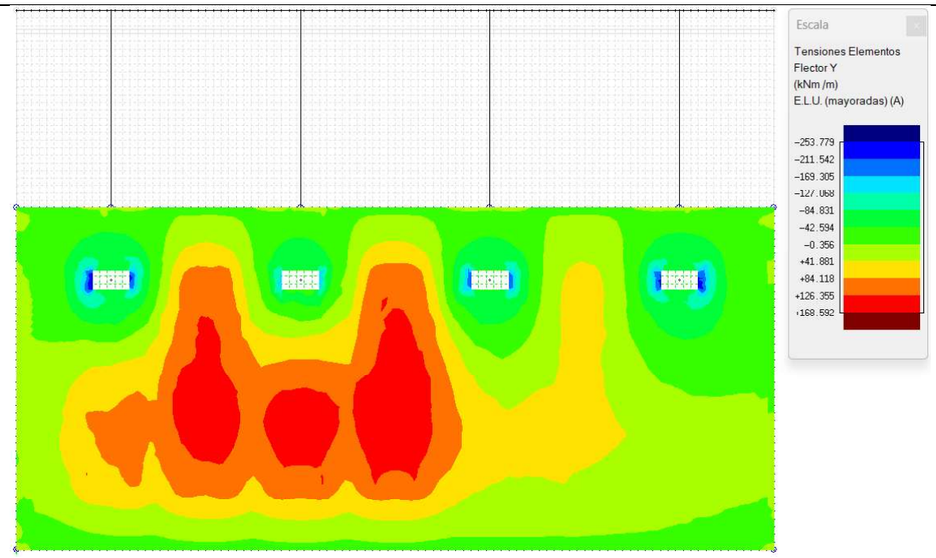
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



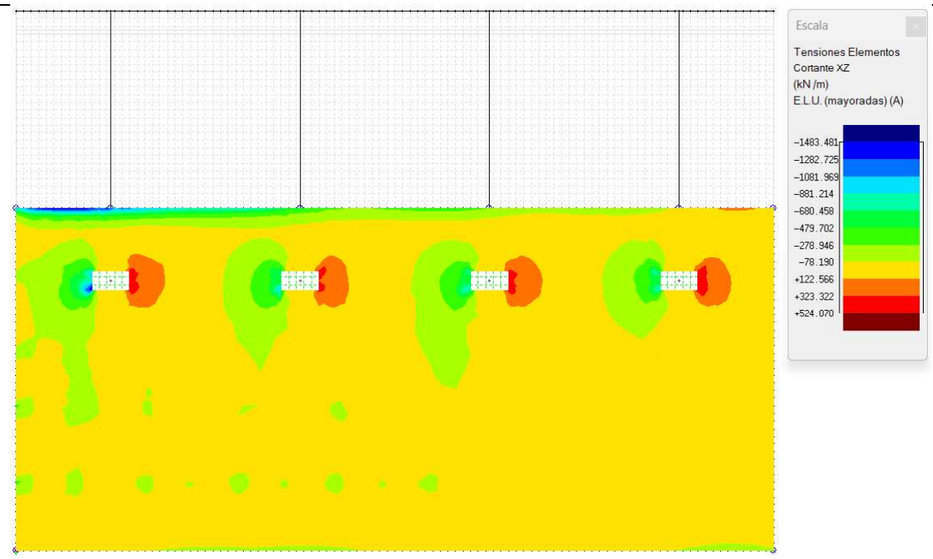
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



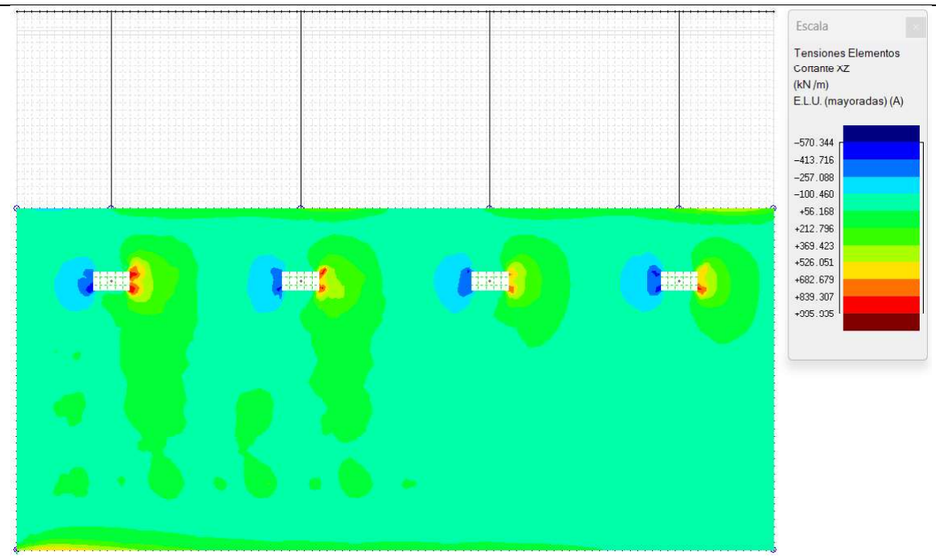
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



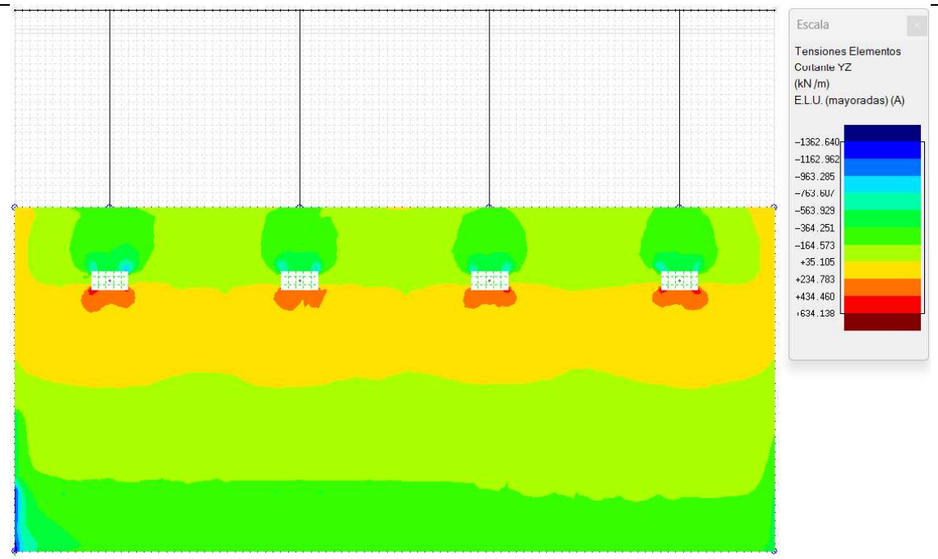
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



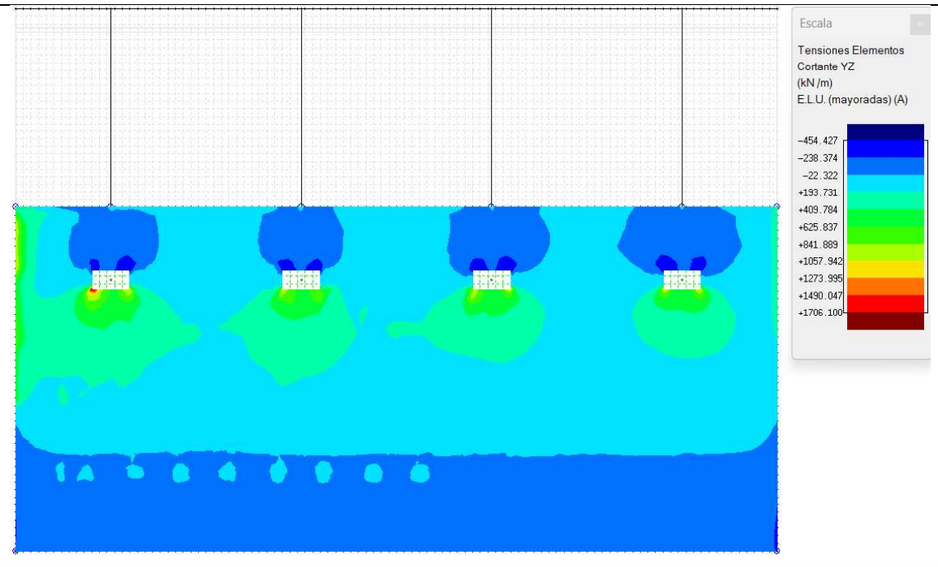
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

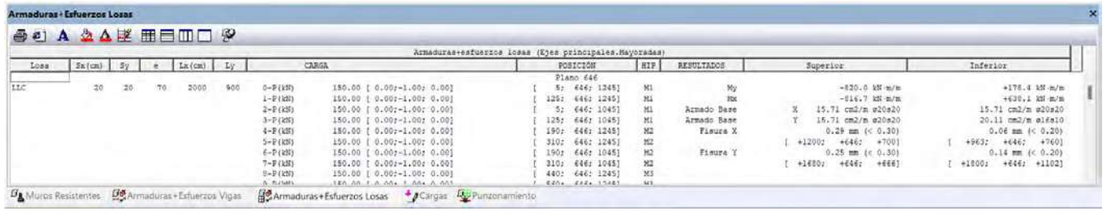


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

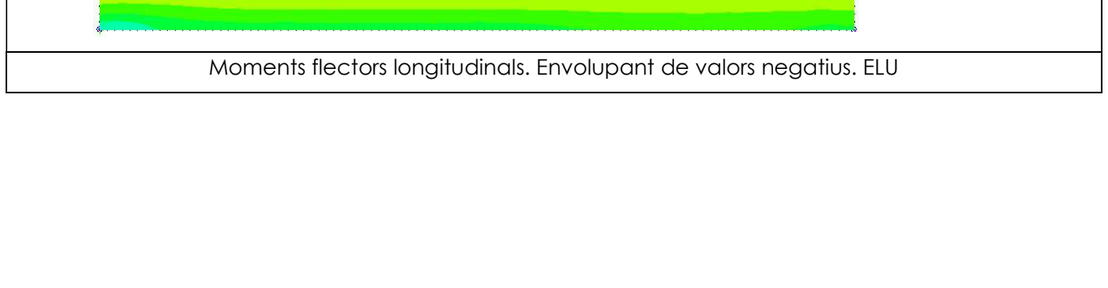


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa superior

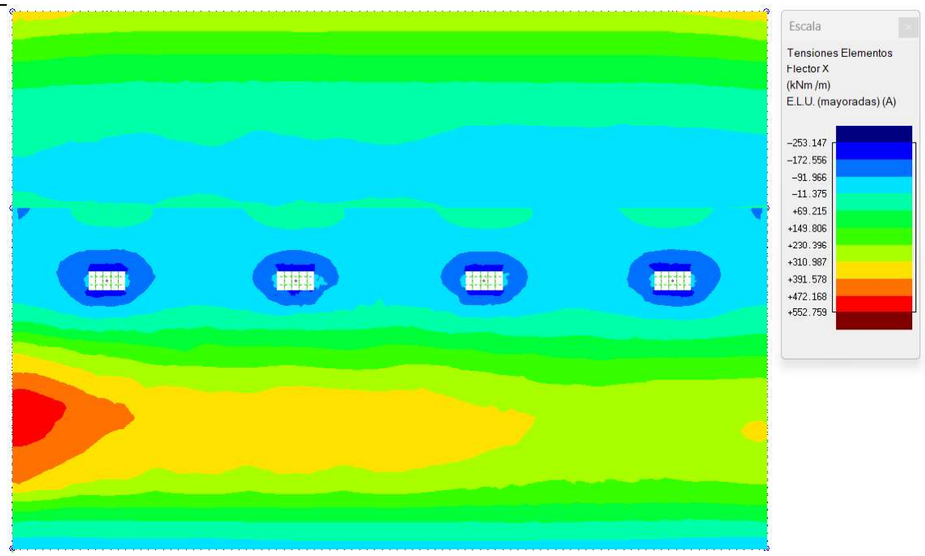


Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa superior

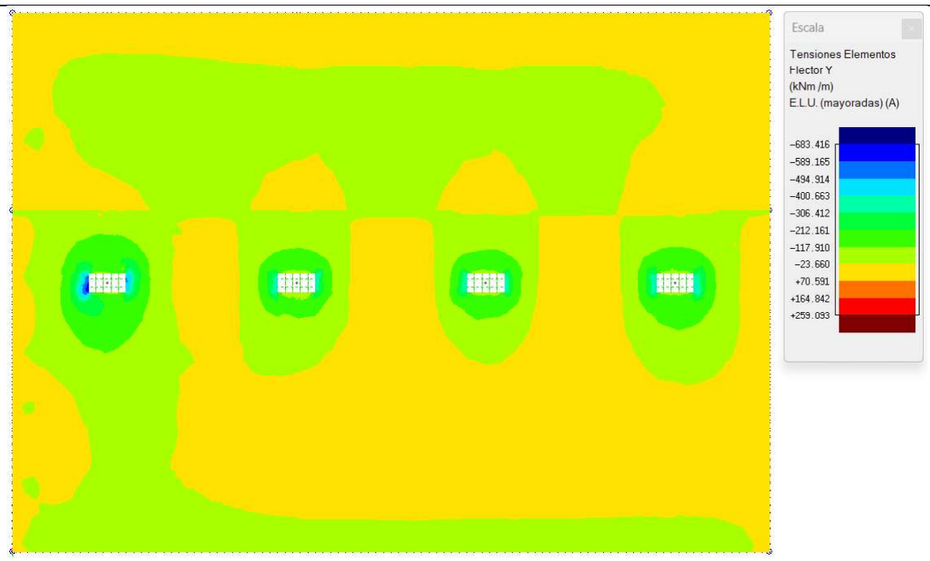


Llosa inferior

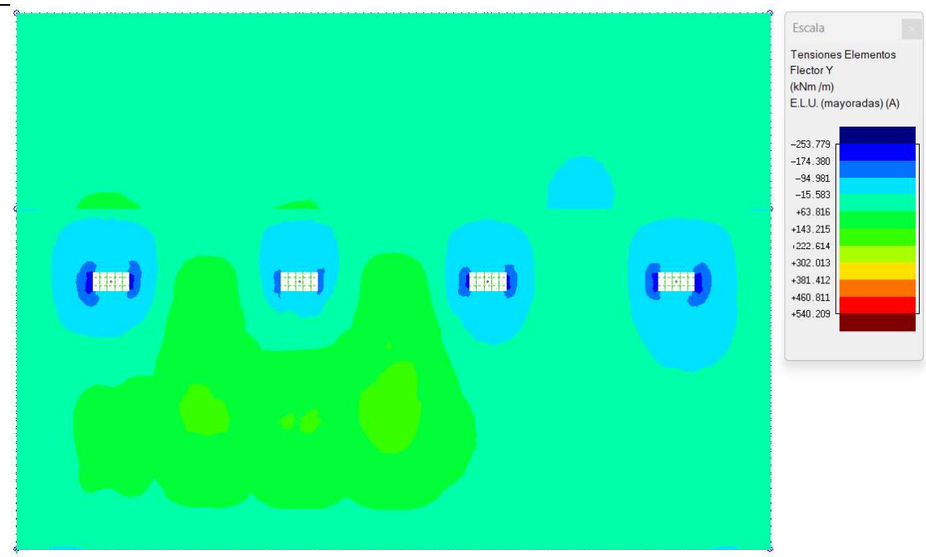
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



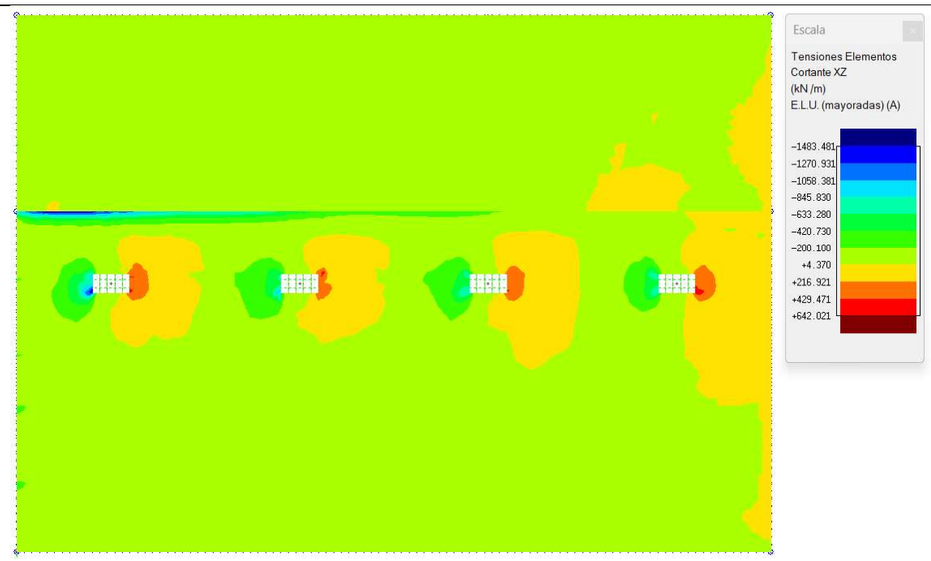
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



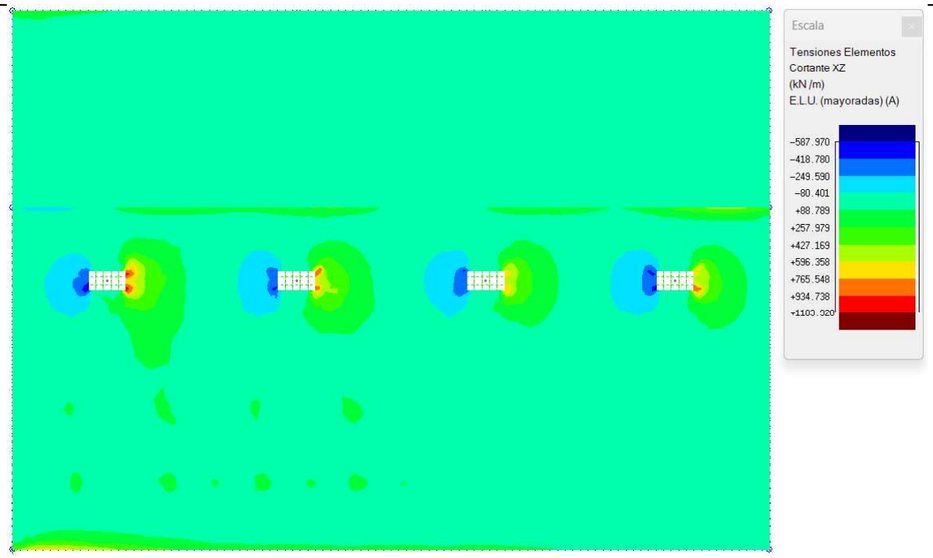
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



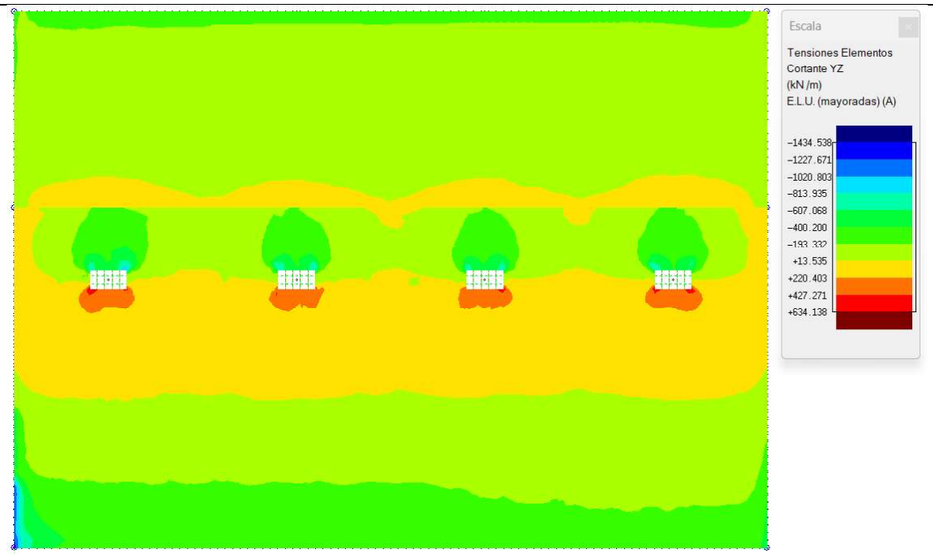
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



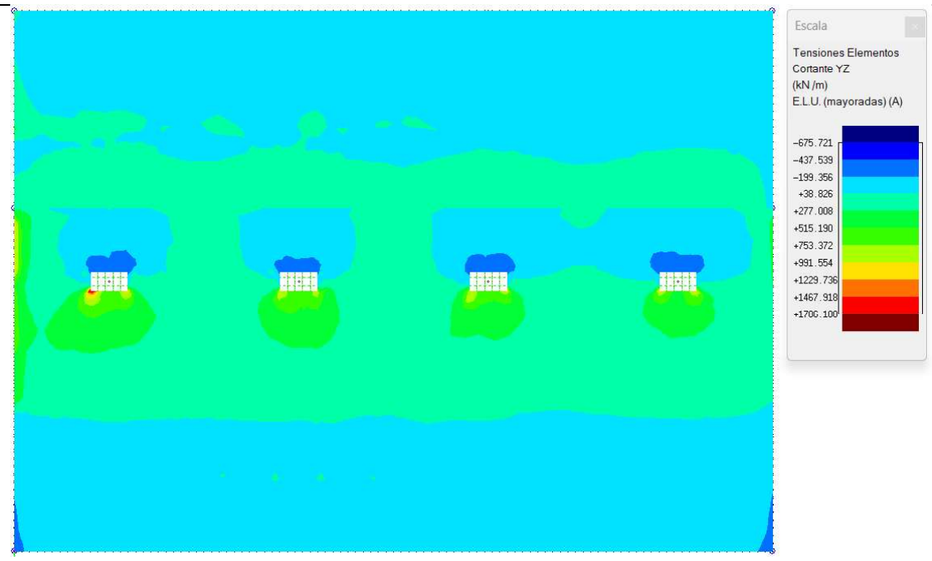
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

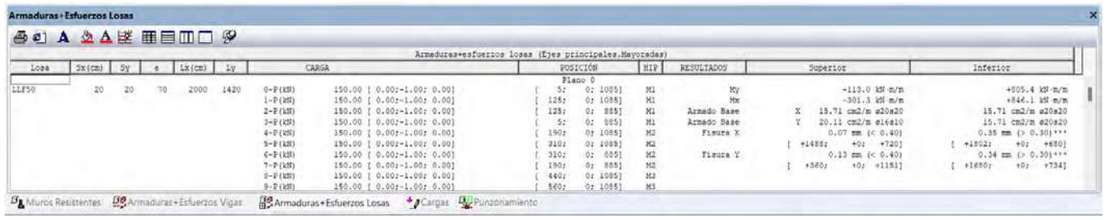


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

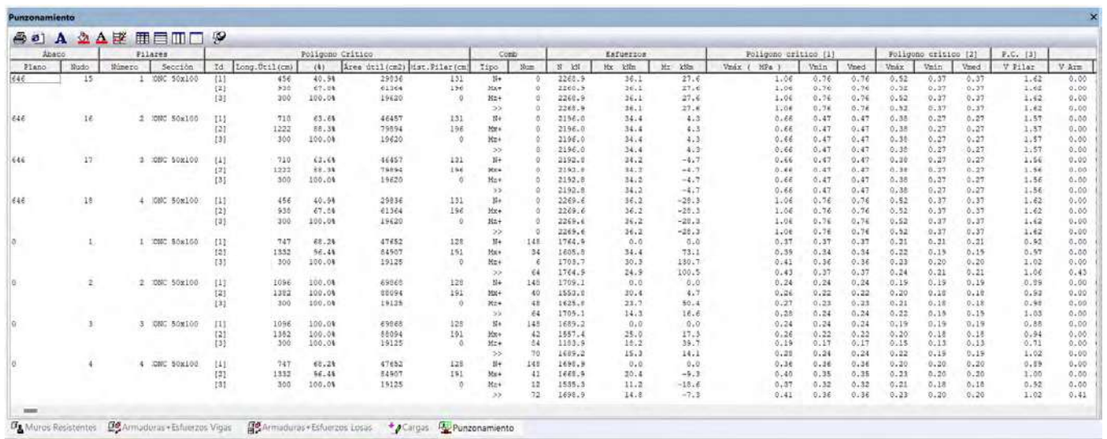


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

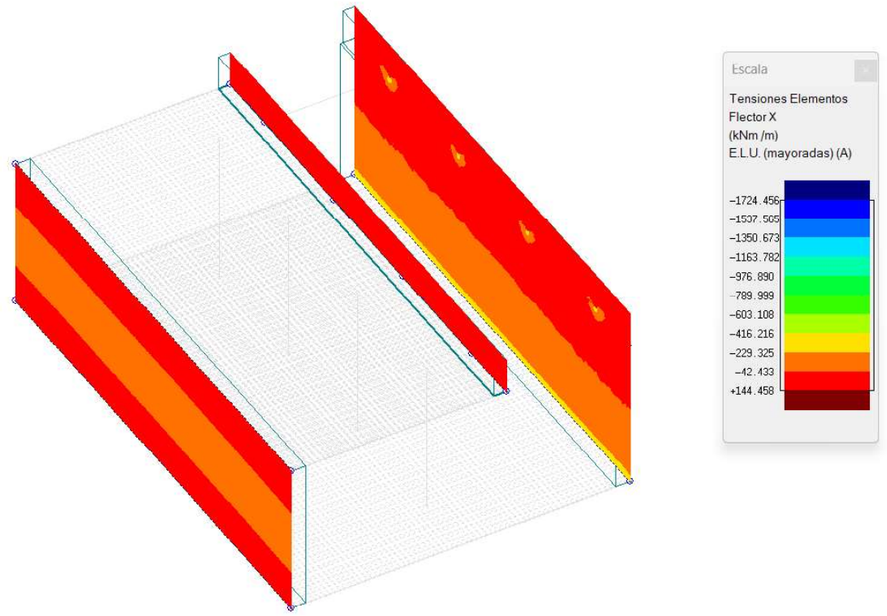
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa inferior



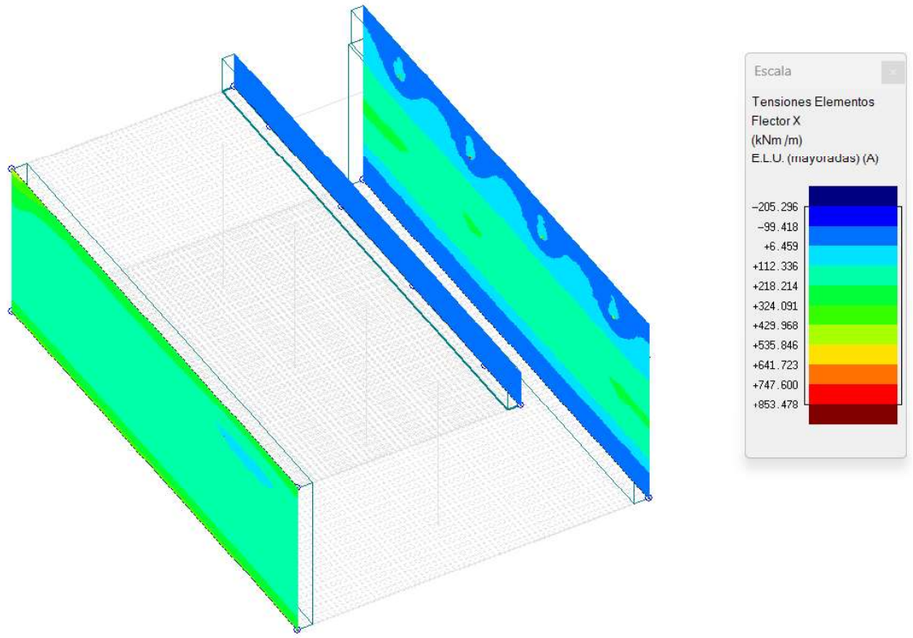
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa inferior



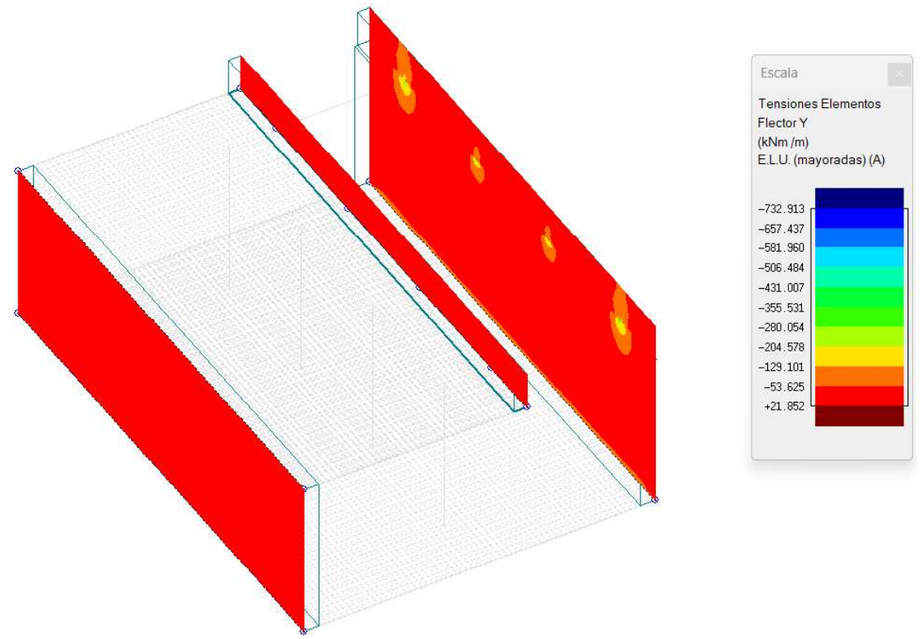
Murs laterals



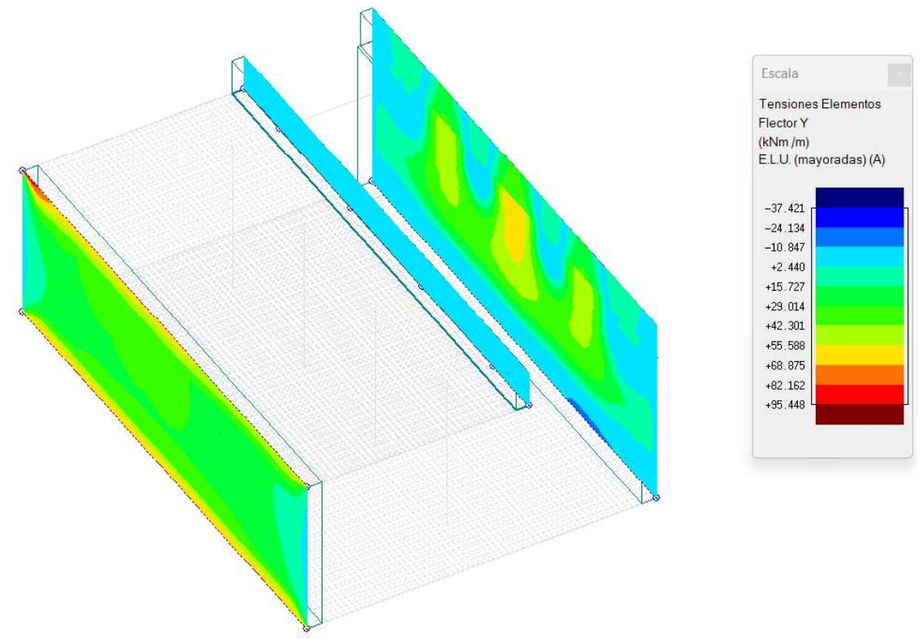
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



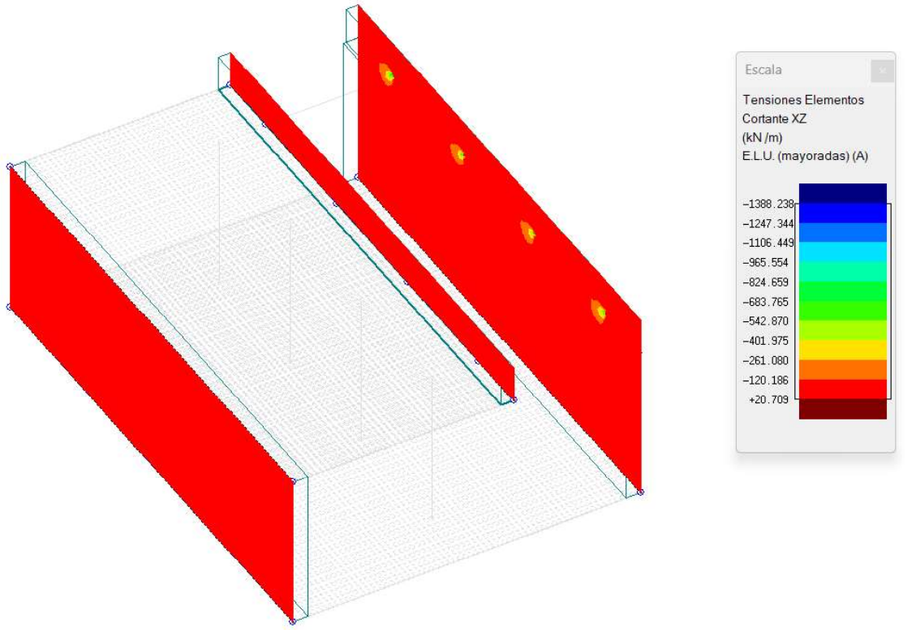
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



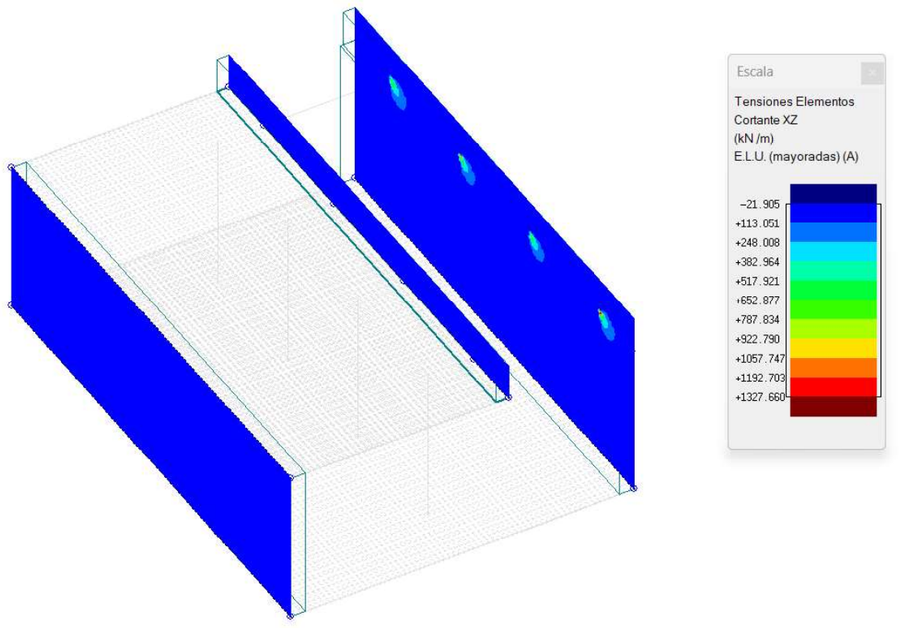
Moments flectors verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



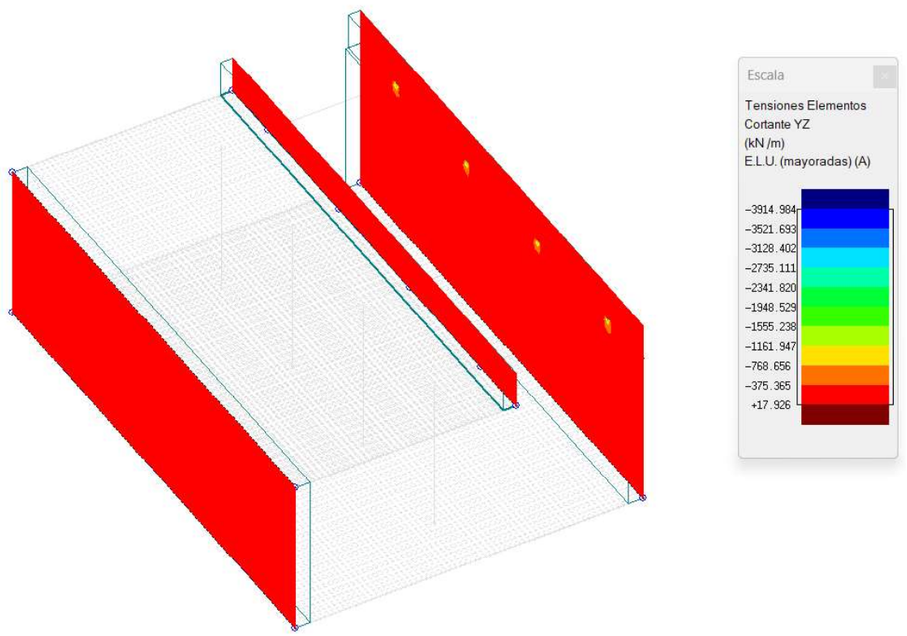
Moments flectors verticals. Envolupant de valors positius. ELU



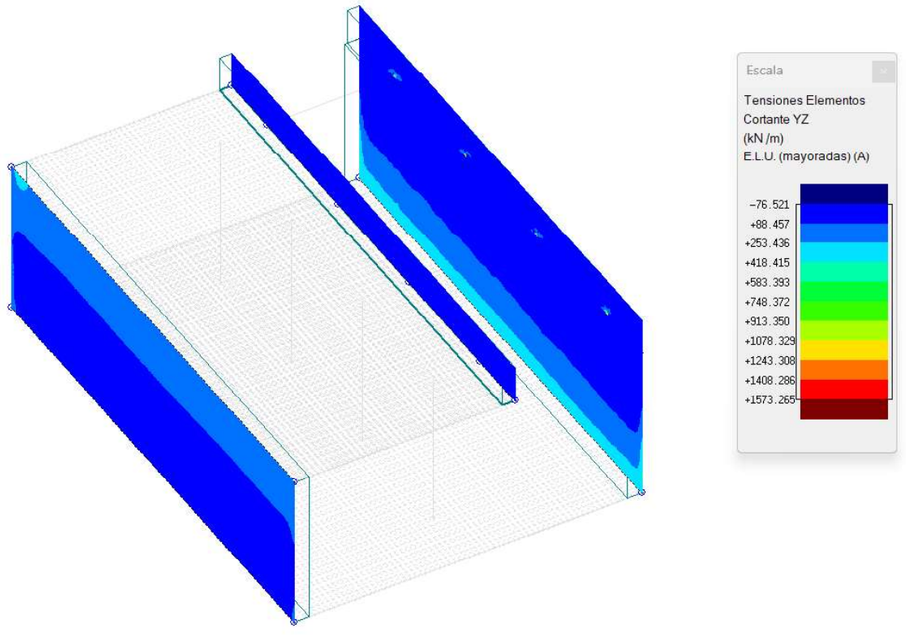
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors positius. ELU

Llistat de resultats d'armat a flexió dels murs laterals

Muros Resistentes

Muro	Dato	Valor	Valor	Unidades		Armadura horizontal	Armadura vertical
PE1					Cara A(Z+)	11ø16s15 (1993)	134ø16s15 (146)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	11ø16s15 (1993)	134ø16s15 (146)
	Cotas	646	796	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+43+86)	ø16s15 (86+43+86)
	Espesor	50		cm	Estribos	ø8s30	ø8s30
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.11 mm (< 0.30)	0.05 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.11 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (50H+151V) (201)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (50H+151V) (201)
	Tp	1.00					
PE2		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 2.			Cara A(Z+)	11ø16s15 (1993)	134ø16s15 (146)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	11ø16s15 (1993)	134ø16s15 (146)
	Cotas	646	796	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+43+86)	ø16s15 (86+43+86)
	Espesor	50		cm	Estribos	ø8s30	ø8s30
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.06 mm (< 0.30)	0.25 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.02 mm (< 0.20)	0.01 mm (< 0.20)
	v	0.200					
	Fx/Fy	1.00	1.00				
	Tp	1.00					
ML2		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 0.			Cara A(Z+)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (642)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (642)
	Cotas	0	646	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+53+86)	ø16s15 (86+53+86)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s15	ø10s15
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.01 mm (< 0.30)	0.06 mm (< 0.30)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.00 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Tp	1.00					
ML1		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 2.			Cara A(Z+)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (646+114) (760)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (646+114) (760)
	Cotas	0	646	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+53+86)	---- (----)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s15	ø10s15
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.02 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.05 mm (< 0.30)	0.24 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Tp	1.00					

Muros Resistentes | Armaduras+Esfuerzos Vigas | Armaduras+Esfuerzos Losas | Cargas | Punzonamiento

Armaduras+Esfuerzos Vigas

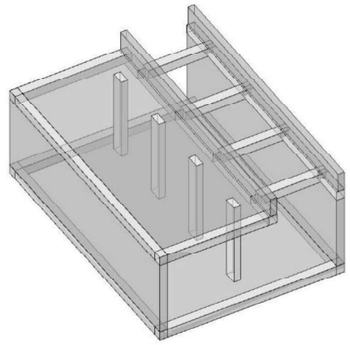
Armaduras+esfuerzos vigas (Ejes principales.Mayoradas)

Número	d	NI	NF	Longitud(m)	Unión	Forma	Tipo	redimensionad	X(cm)		Mz kNm	Vy kN	Ar. Superior A.(cm2)	Ar. Inferior A.(cm2)	Piel A.(cm2)	Estribos
7		6	11	520	R-R	Rectangular	Exenta	CONC-70x70	0	M-	+0.0	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									0	M-	-281.2	-132.4				
									130	M+	+7.6	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									130	M-	-124.8	-111.3				
									260	M+	+43.8	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									260	M-	-6.4	-90.2				
									390	M+	+111.6	+7.7	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									390	M-	+0.0	-71.1				
									520	M+	+167.0	+29.7	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									520	M-	+0.0	-55.5				
9		7	12	520	R-R	Rectangular	Exenta	CONC-70x70	0	M+	+0.0	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									0	M-	-298.6	-122.2				
									130	M+	+9.0	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									130	M-	-114.7	-102.1				
									260	M+	+41.0	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									260	M-	-5.9	-81.0				
									390	M+	+98.5	+10.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									390	M-	+0.0	-63.8				
									520	M+	+162.7	+31.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									520	M-	+0.0	-46.9				
11		8	13	520	R-R	Rectangular	Exenta	CONC-70x70	0	M+	+0.0	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									0	M-	-296.2	-122.2				
									130	M+	+9.9	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									130	M-	-113.6	-101.1				
									260	M+	+40.6	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									260	M-	-5.9	-80.0				
									390	M+	+96.9	+10.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									390	M-	+0.0	-61.5				
									520	M+	+159.0	+31.1	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									520	M-	+0.0	-45.9				
13		9	14	520	R-R	Rectangular	Exenta	CONC-70x70	0	M+	+0.0	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									0	M-	-257.5	-122.2				
									130	M+	+8.8	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									130	M-	-114.3	-101.2				
									260	M+	+40.8	+0.0	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									260	M-	-6.3	-80.1				
									390	M+	+95.9	+8.2	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									390	M-	+0.0	-61.0				
									520	M+	+158.8	+29.3	4ø20=12.57	4ø20=12.57		2cø8s30
									520	M-	+0.0	-45.4				

Muros Resistentes | Armaduras+Esfuerzos Vigas | Armaduras+Esfuerzos Losas | Cargas | Punzonamiento

9.5. SECCIO 03b

La secció oberta 03b és una secció amb un cantell de llosa de coberta i llosa de fonament de 0,70m, i un gruix dels murs laterals de 0,60m. Té la característica que l'altura màxima de terres en aquesta zona és de 1,15m i el terreny de fonamentació és argila del quaternari.



Vista renderitzada del model generat del mòdul del calaix

Es presenten diferents captures de pantalla amb els resultats rellevants de l'anàlisi estructural realitzat.

Pilars

Llistat de resultats d'armat dels pilars

Armaduras+Esfuerzos Pilares

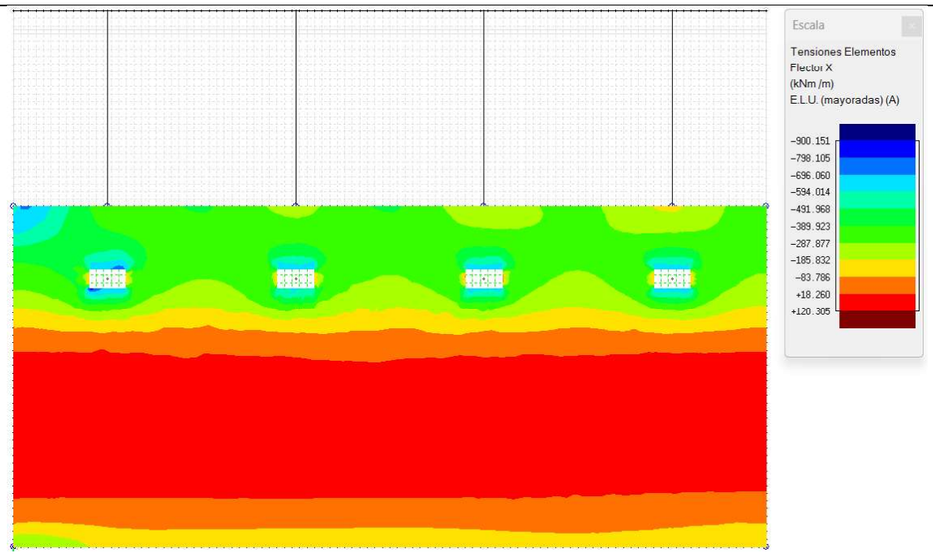
Armaduras+esfuerzos pilares (Ejes principales.Mayoradas)

Pilar	Cotas (cm)	Serie	Perfil	ngitud (cm	SkB/SkH (cm)	Esbelteces B/H		Nd (kN)	Mzd (kNm)	Myd (kNm)	Ar (cm2)	Mont.-Ref. B/H	Estribos
1	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	3030.3	130.7	60.6	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	2923.4	171.2	62.7			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	2923.4	171.2	62.7			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	3030.3	130.7	60.6			
2	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	2684.5	89.5	53.7	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	2684.5	89.5	53.7			107:2+1cø10s10
					546.76/546.76	37.81/18.91	My	2666.0	86.5	56.2			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	2684.5	89.5	53.7			
3	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	2651.4	88.4	53.0	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	2651.4	88.4	53.0			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	2651.4	88.4	53.0			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	2651.4	88.4	53.0			
4	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	2618.1	87.3	52.4	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	2618.1	87.3	52.4			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	2618.1	87.3	52.4			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	2618.1	87.3	52.4			

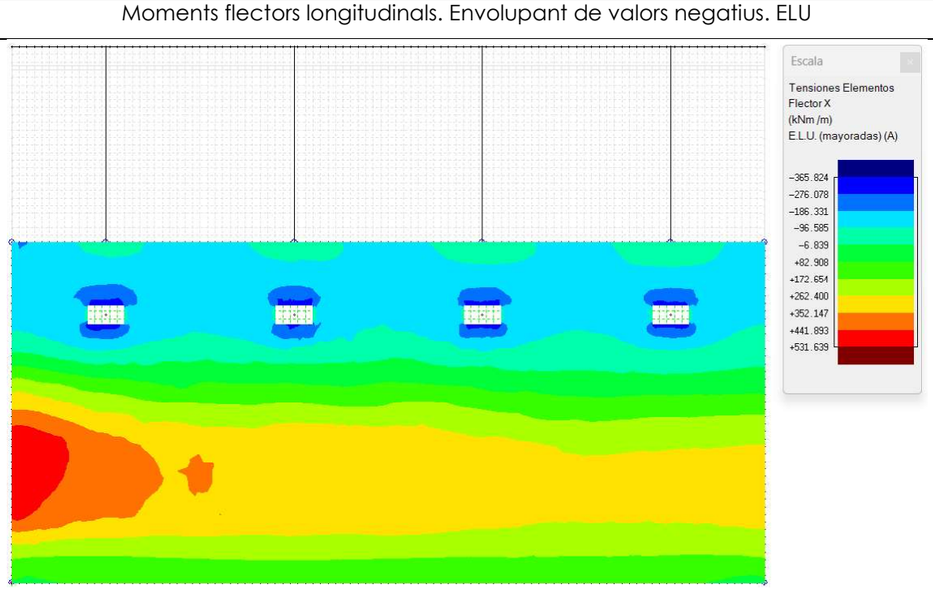
Riostres

Llistat de resultats d'armat de les riostres

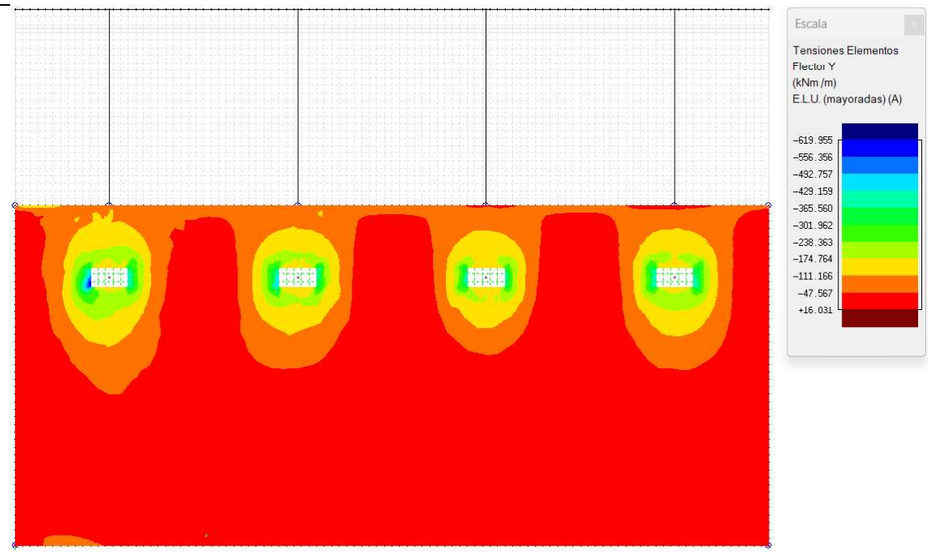
Llosa superior



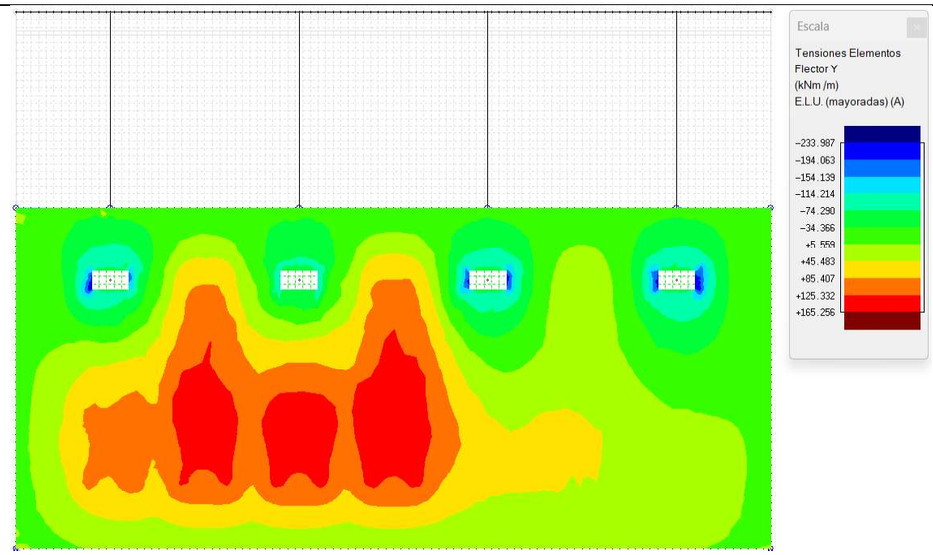
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



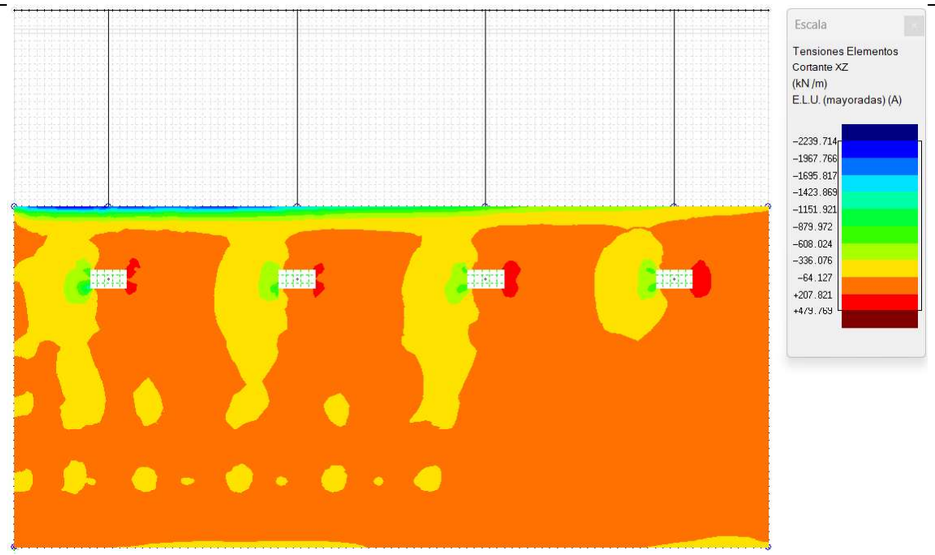
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



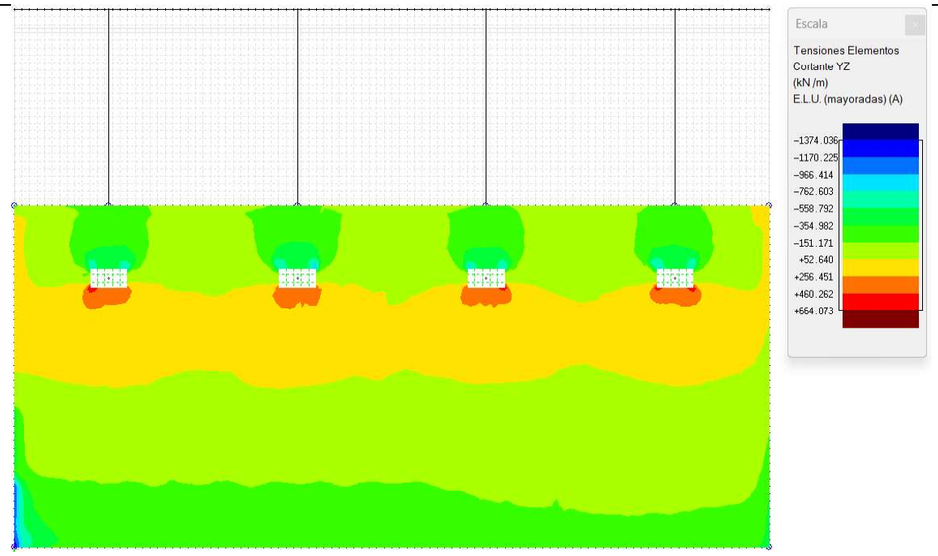
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



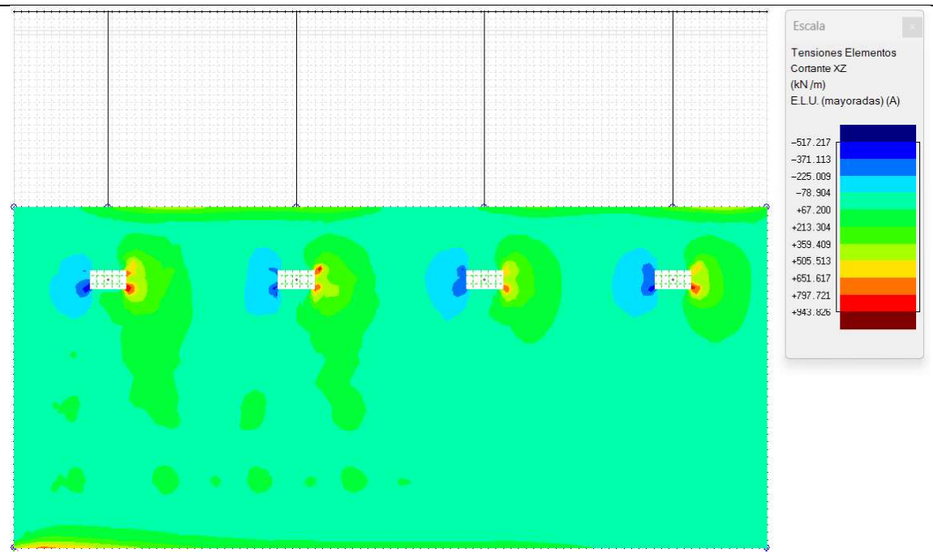
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



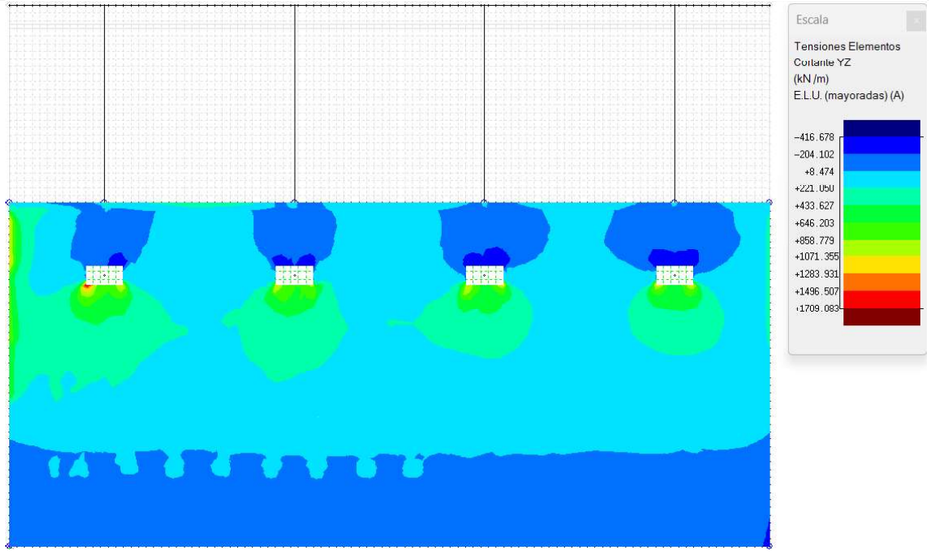
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

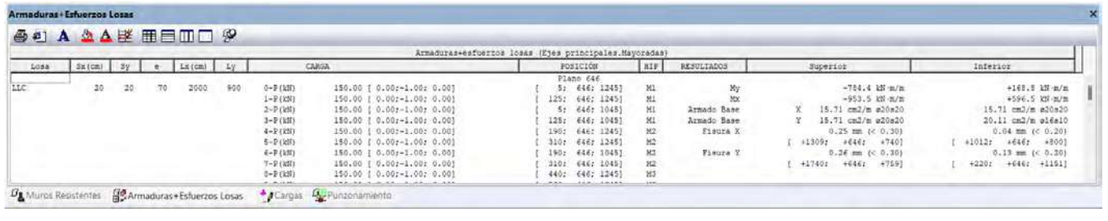


Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

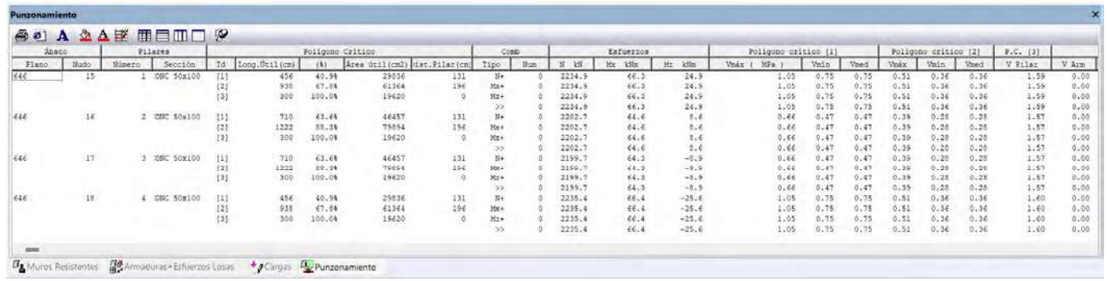


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

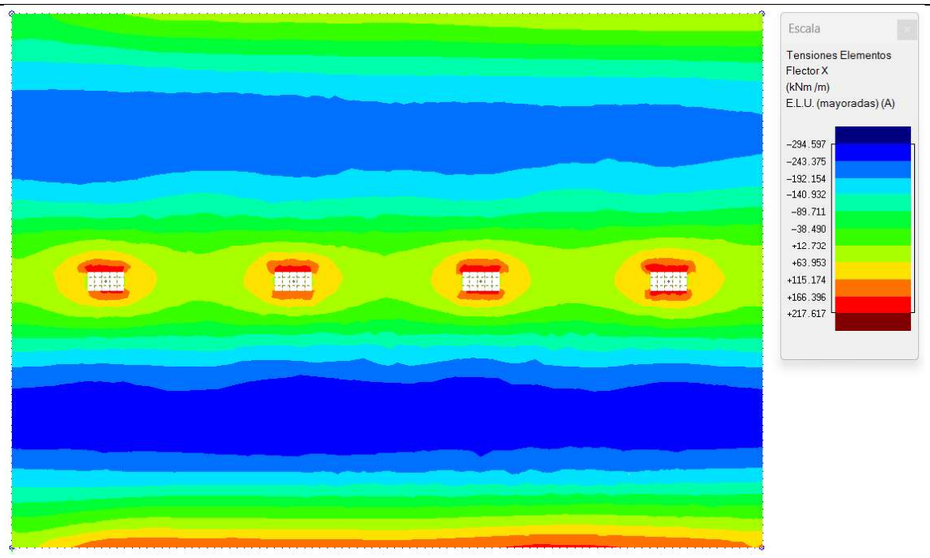
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa superior



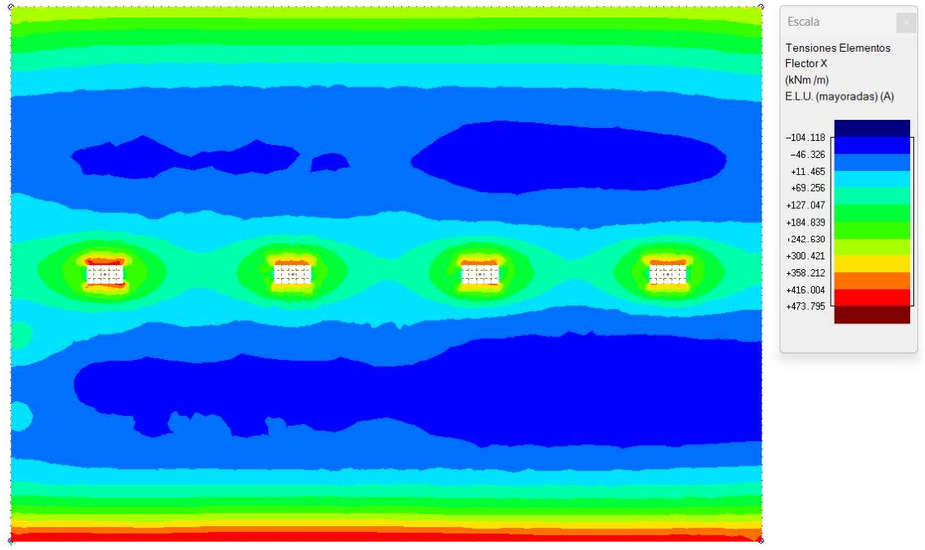
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa superior



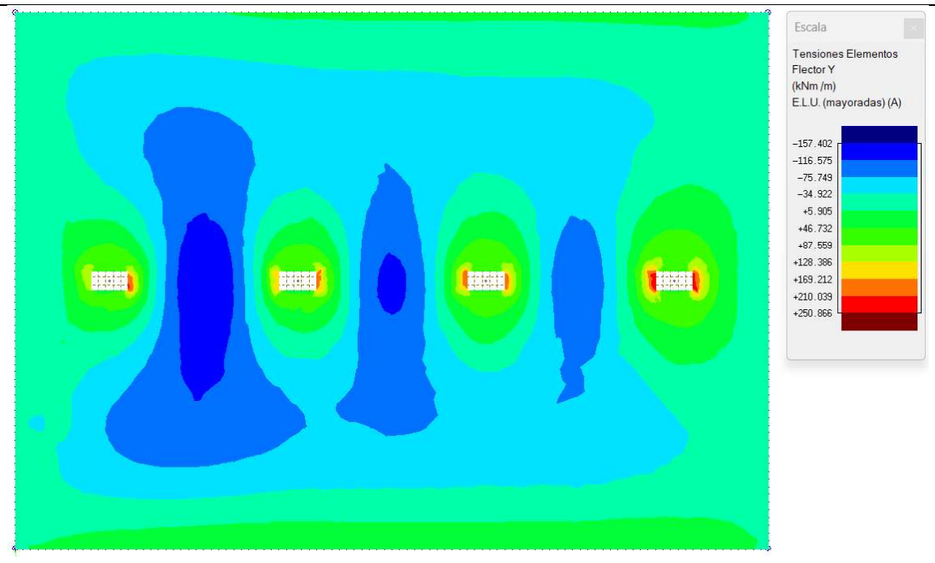
Llosa inferior



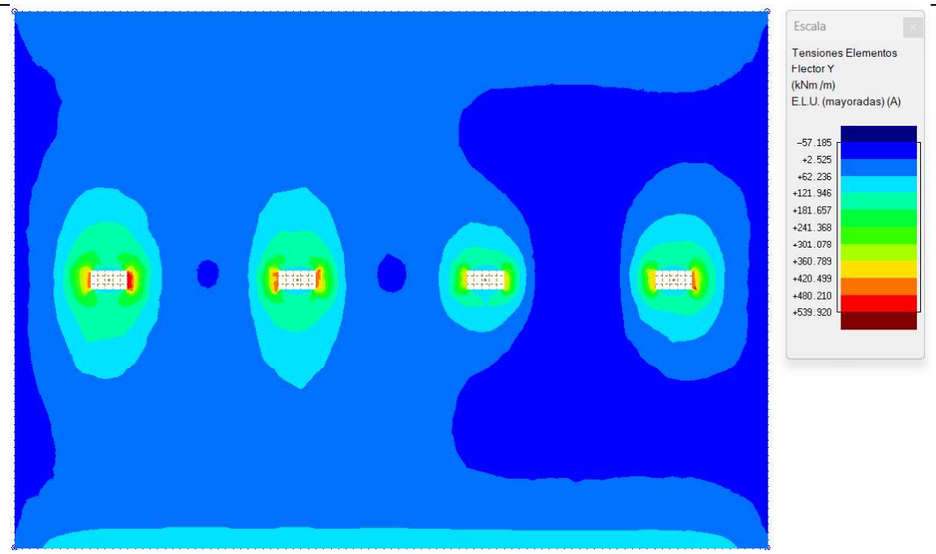
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



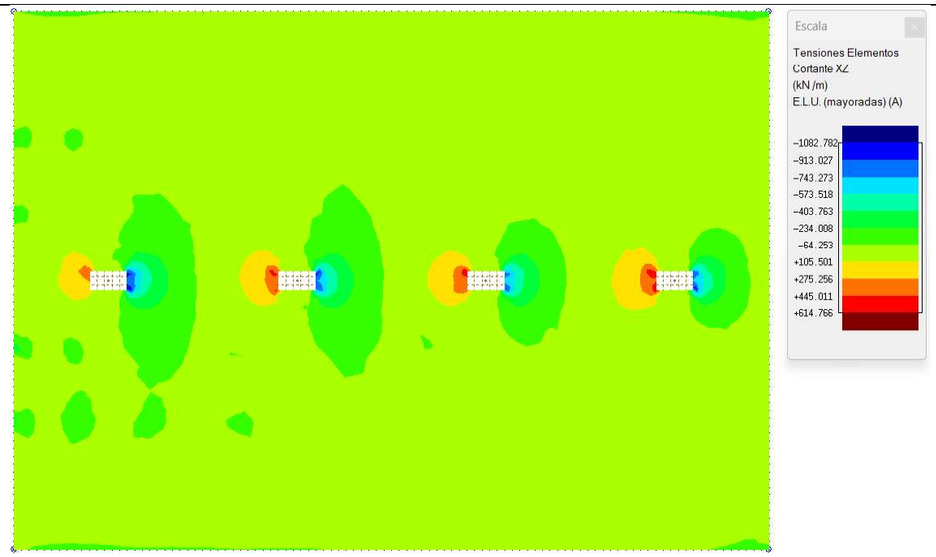
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



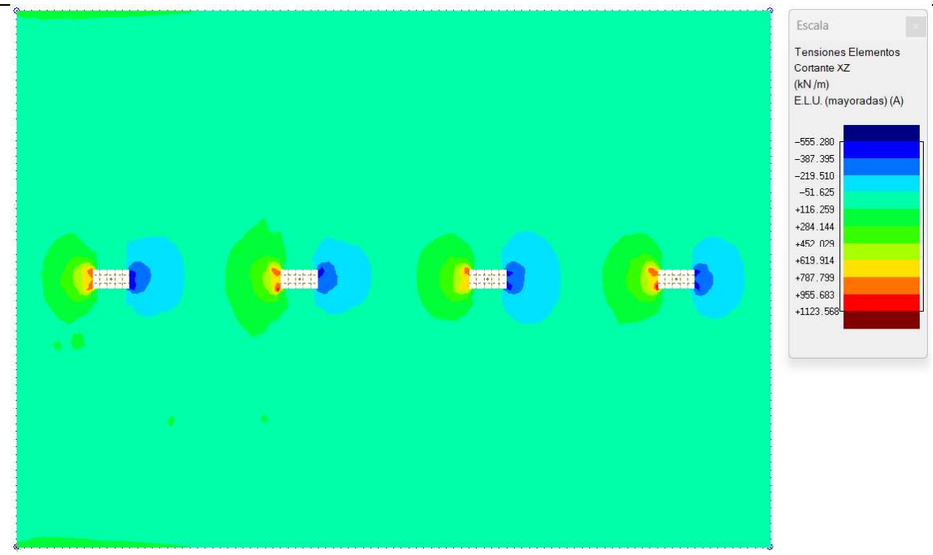
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



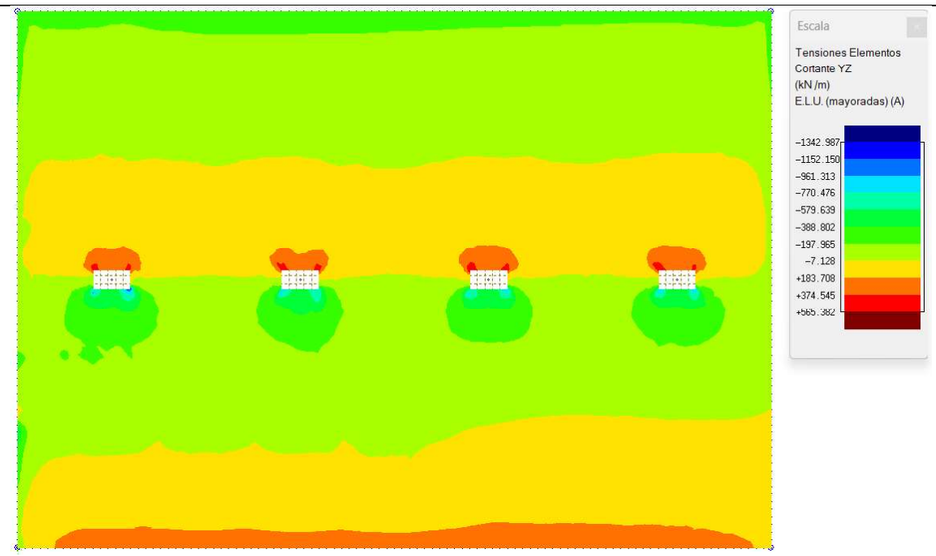
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



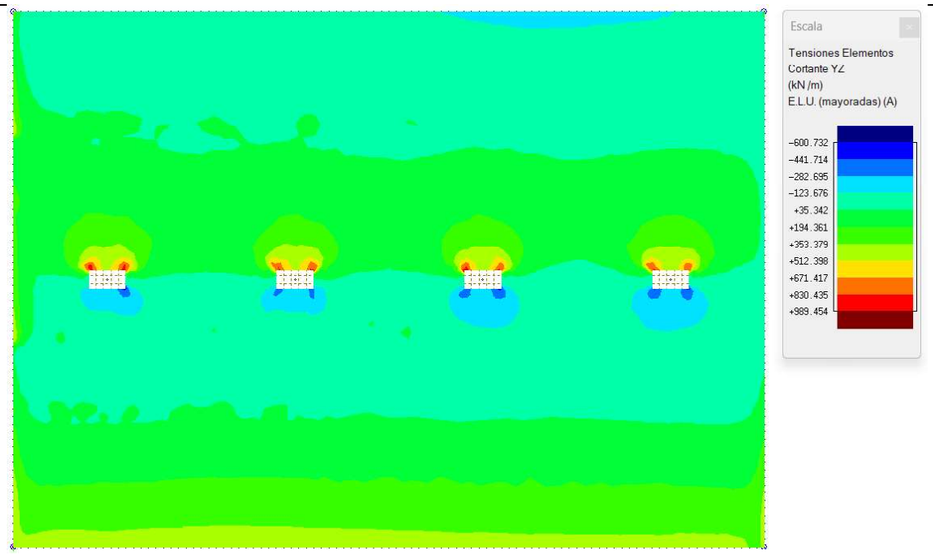
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

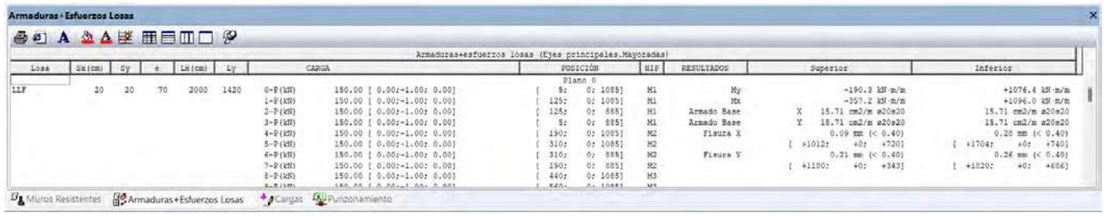


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

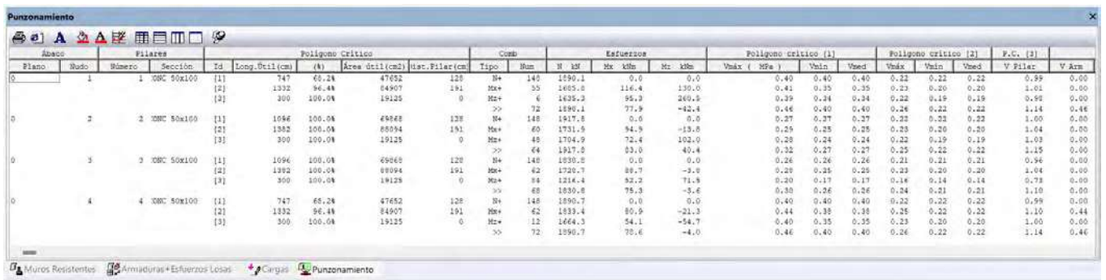


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

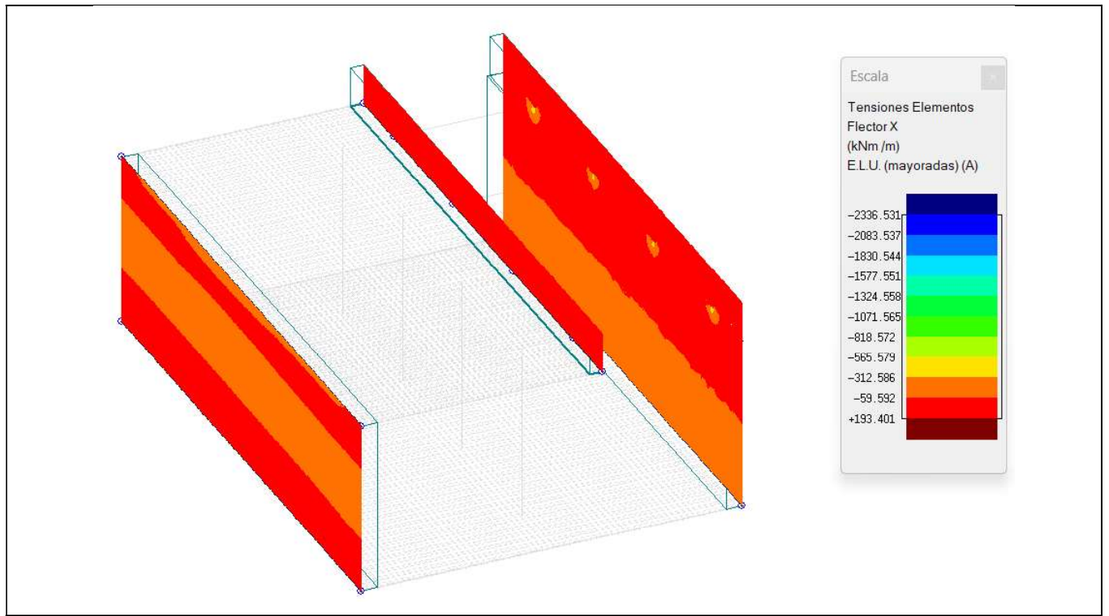
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa inferior



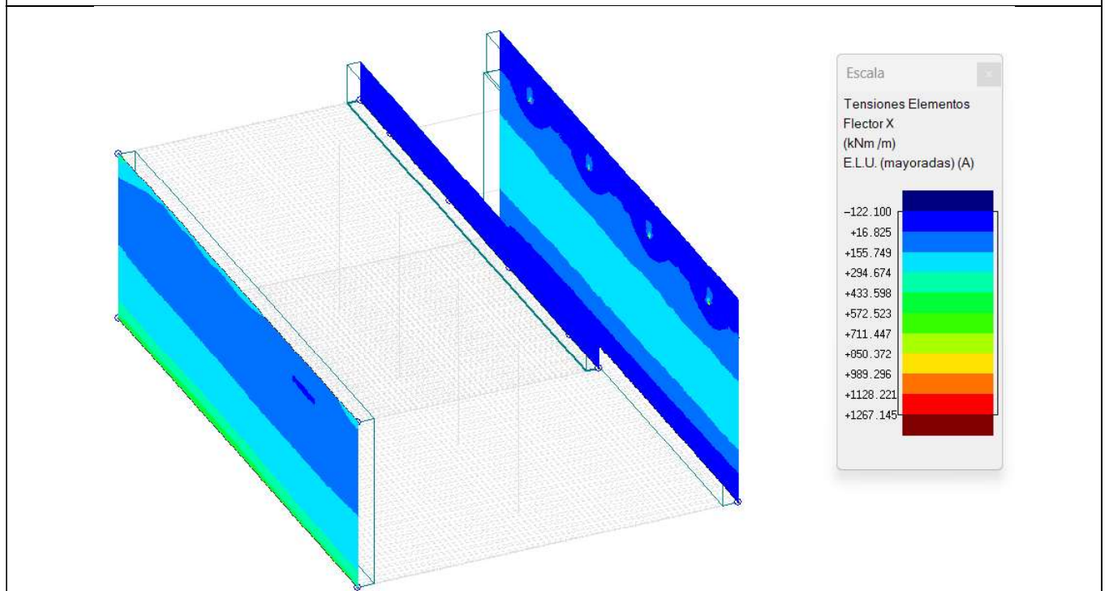
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa inferior



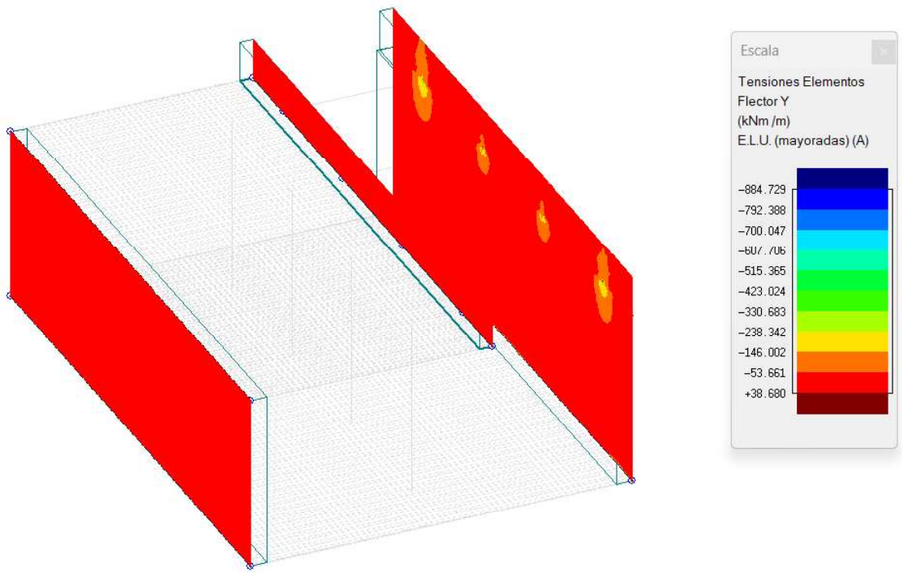
Murs laterals



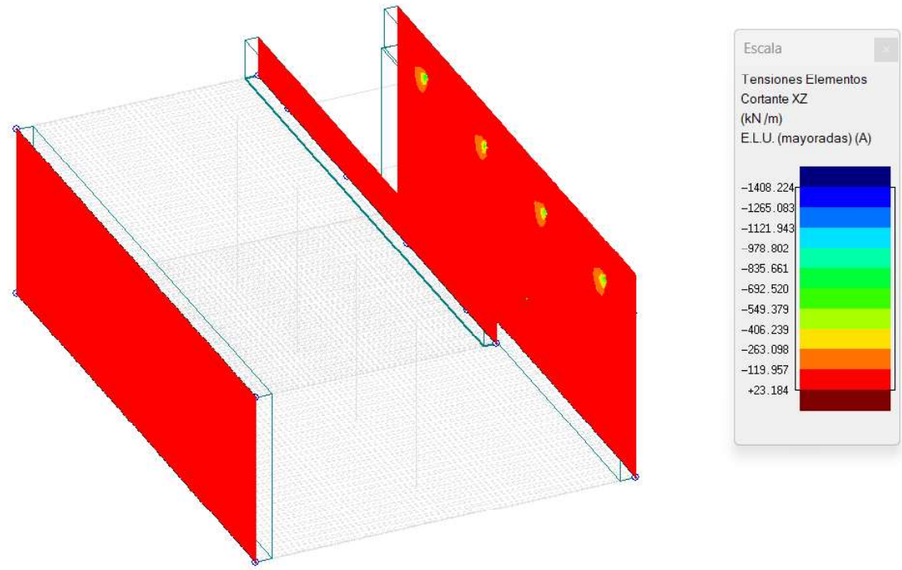
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



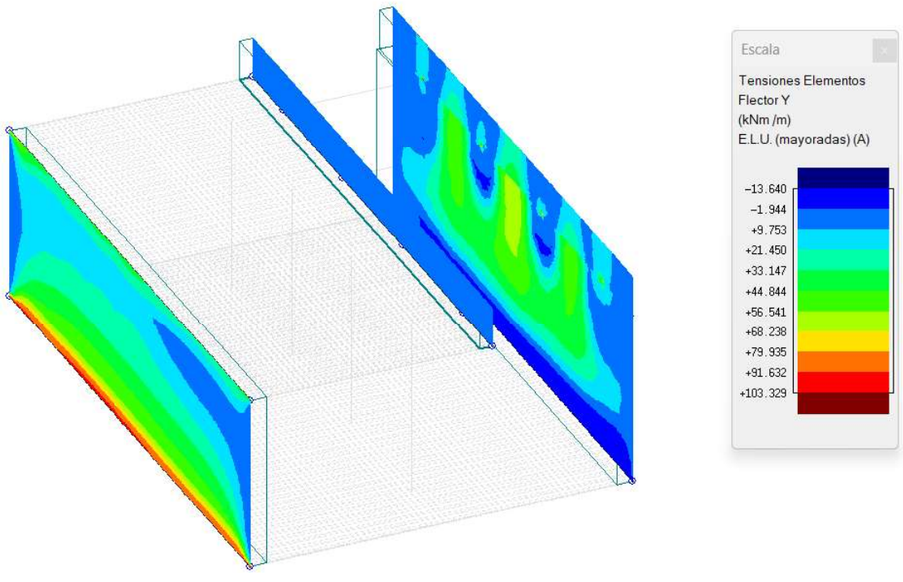
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



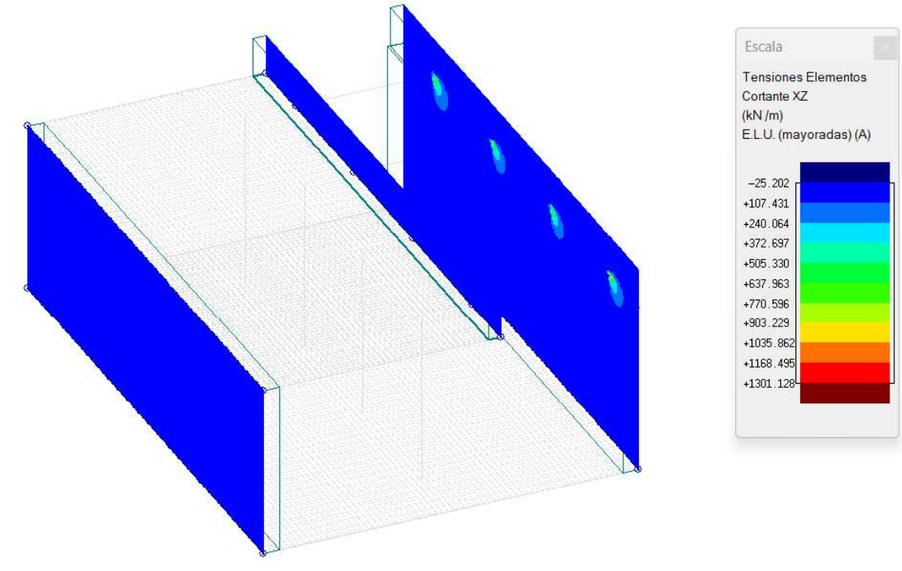
Moments flectors verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



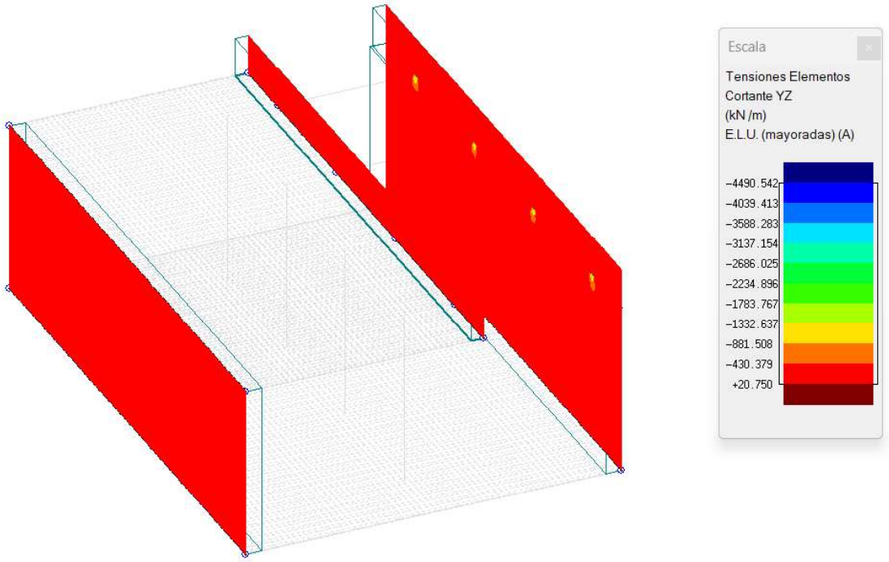
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



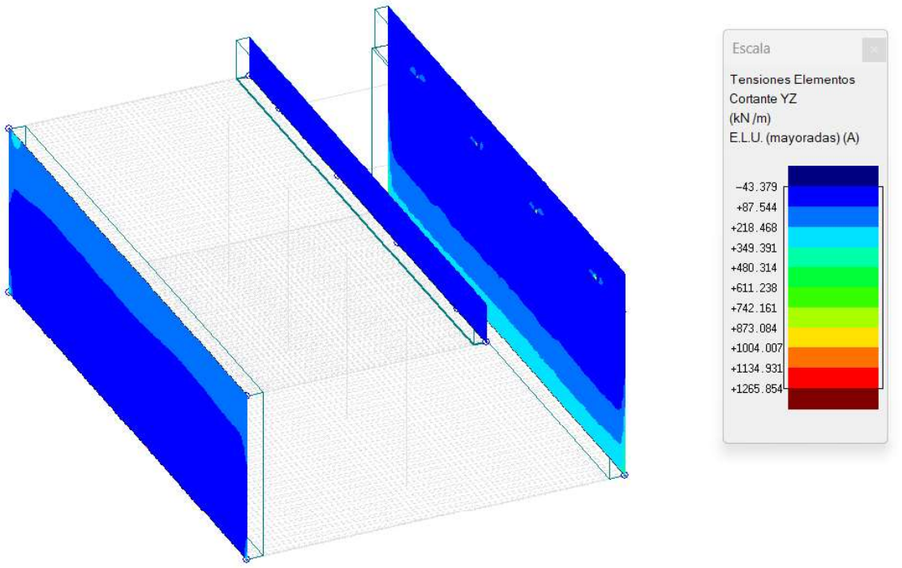
Moments flectors verticals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors positius. ELU

Llistat de resultats d'armat a flexió dels murs laterals

Muros Resistentes

Muro	Dato	Valor	Valor	Unidades		Armadura horizontal	Armadura vertical
ML1		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 2.			Cara A(Z+)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (646+114) (760)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (646+114) (760)
	Cotas	0	646	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+53+86)	---- (----)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s15	ø10s15
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.03 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.01 mm (< 0.30)	0.13 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Tp	1.00					
PE2		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 2.			Cara A(Z+)	11ø16s15 (1993)	134ø16s15 (146)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	11ø16s15 (1993)	134ø16s15 (146)
	Cotas	646	796	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+43+86)	ø16s15 (86+43+86)
	Espesor	50		cm	Estribos	ø8s30	ø8s30
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.06 mm (< 0.30)	0.17 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.02 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	v	0.200					
	Fx/Fy	1.00	1.00				
	Tp	1.00					
ML2		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 4.			Cara A(Z+)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (642)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (642)
	Cotas	0	646	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+53+86)	ø16s15 (86+53+86)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s15	ø10s15
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.04 mm (< 0.30)	0.18 mm (< 0.30)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.00 mm (< 0.20)	0.01 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Tp	1.00					
ML1		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 2.			Cara A(Z+)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (646+114) (760)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (646+114) (760)
	Cotas	0	646	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+53+86)	---- (----)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s15	ø10s15
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.03 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.01 mm (< 0.30)	0.13 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Tp	1.00					

Muros Resistentes | Armaduras+Esfuerzos Losas | Cargas | Punzonamiento

Pilars

Llistat de resultats d'armat dels pilars

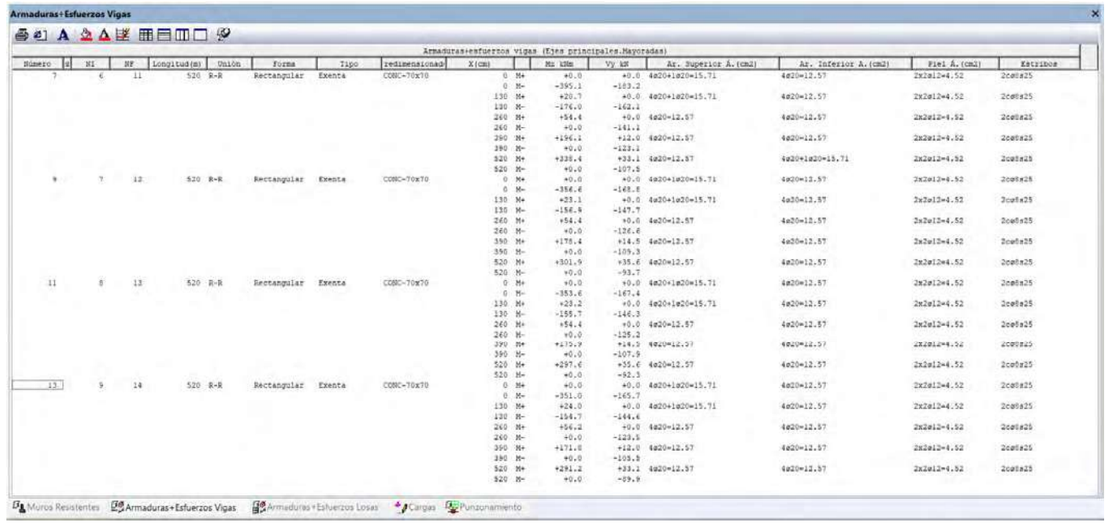
Armaduras+Esfuerzos Pilares

Armaduras+esfuerzos pilares (Ejes principales.Mayoradas)

Pilar	Cotas (cm)	Serie	Perfil	ngitud (cm	SkB/SkH (cm)	Esbolteces B/H		Nd (kN)	Mzd (kNm)	Myd (kNm)	Ar (cm2)	Mont.-Ref. B/H	Estribos
1	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	2712.4	90.4	71.1	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	2536.6	260.5	95.3			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	2241.9	118.2	126.8			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	2536.6	260.5	95.3			
2	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	2730.2	91.0	69.7	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	2549.6	102.0	72.4			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	2129.3	71.0	98.3			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	2730.2	91.0	69.7			
3	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	2617.5	87.2	61.8	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	2617.5	87.2	61.8			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	2141.5	71.4	92.4			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	2617.5	87.2	61.8			
4	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	2692.1	89.7	65.3	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	2692.1	89.7	65.3			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	2221.1	74.0	85.5			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	2692.1	89.7	65.3			

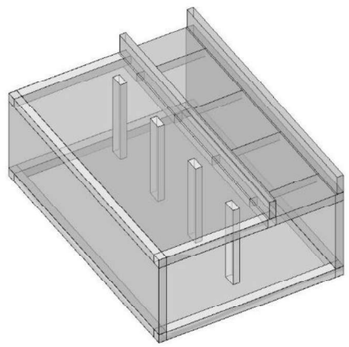
Riostres

Llistat de resultats d'armat de les riostres



9.6. SECCIO 03c

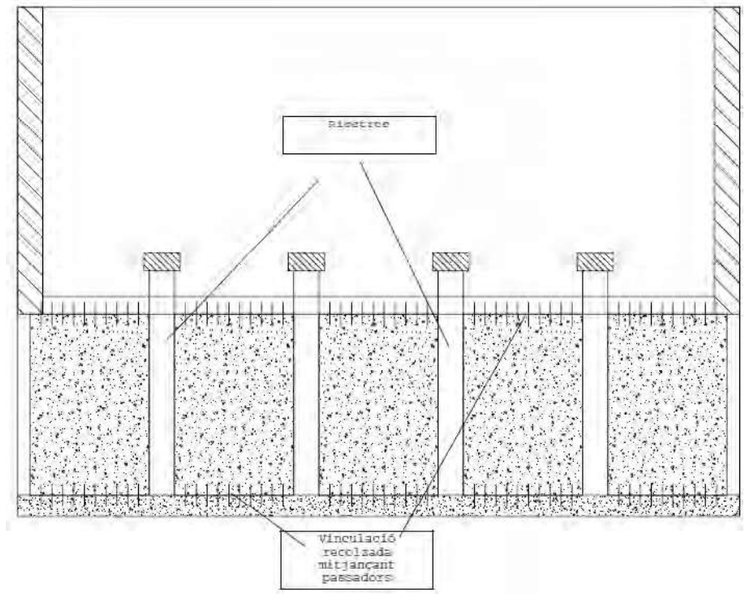
En aquest dimensionament, es vol determinar l'armadura necessària, en la secció oberta, en el cas de que en el futur la secció fos tancada. Per a això se suposa una secció tancada, però amb el condicionant de que la part tancada s'unirà recolzada, a la ja existent ja que no s'assegura un encastament de les seccions en la unió. L'armat final en aquesta secció serà el resultat de l'envolupant de les dues condicions, primer sense tancar (amb el forat) i després tancada amb llosa recolzada en les unions, s'escollirà com a base l'armat de la secció oberta amb terres de 1,40m i s'augmentarà l'armat on sigui necessari, aconseguint d'aquesta forma l'envolupant que es buscava.



Vista renderitzada del model generat del mòdul del calaix

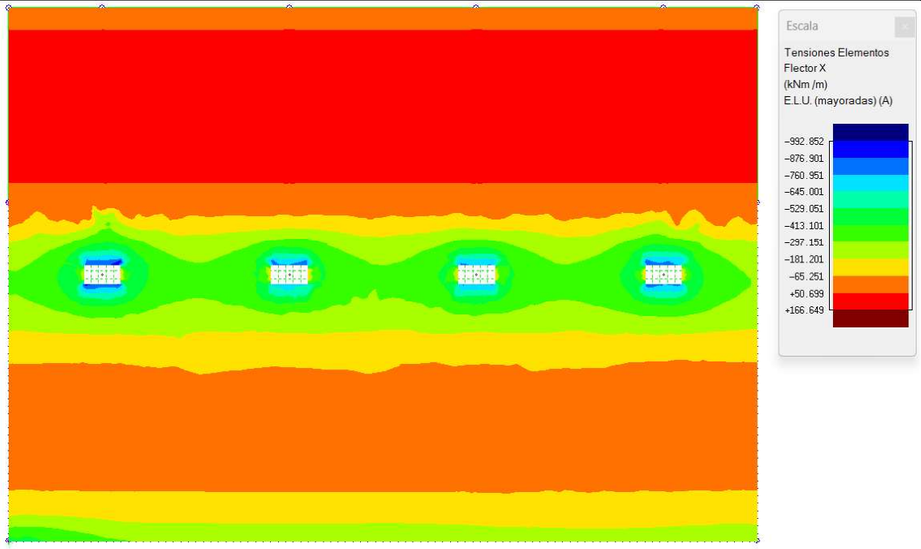
Incís constructiu

En la fase de la nova construcció, s'haurà d'afegir, la nova part entre riostres de forma que quedi recolzada entre cada una de les riostres a la zona antiga. Les riostres estan comprovades per a rebre la nova càrrega de terres. S'unirà aquesta nova llosa mitjançant passadors, deixant les riostres en mig com s'indica en la figura.

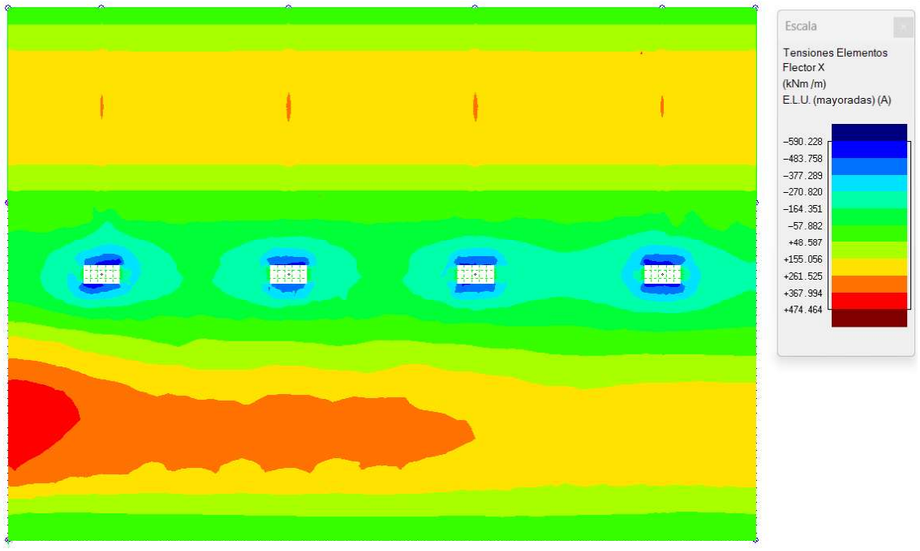


Es presenten diferents captures de pantalla amb els resultats rellevants de l'anàlisi estructural realitzat.

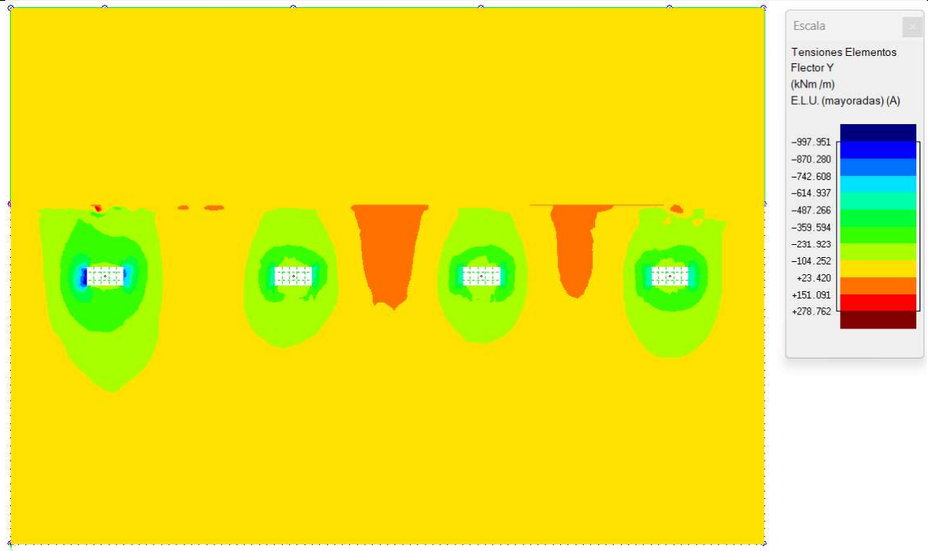
Llosa superior



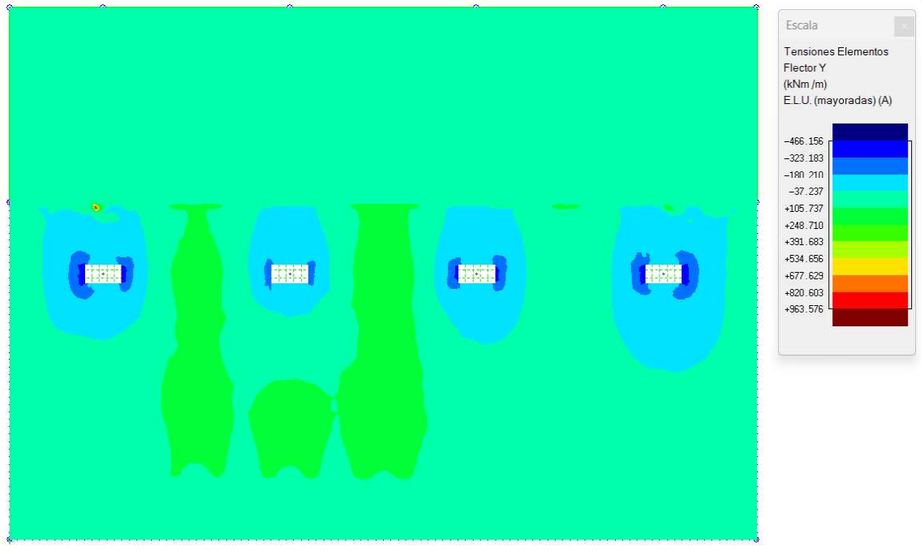
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



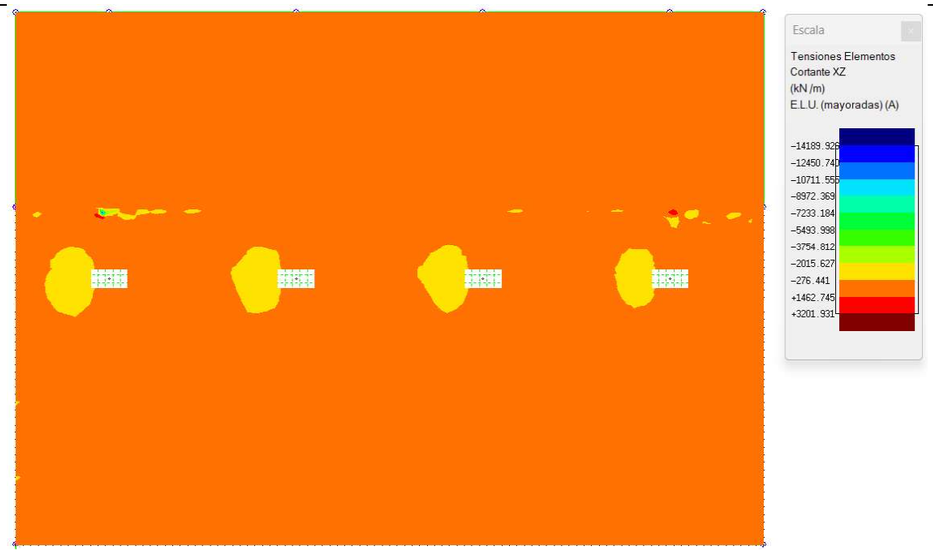
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



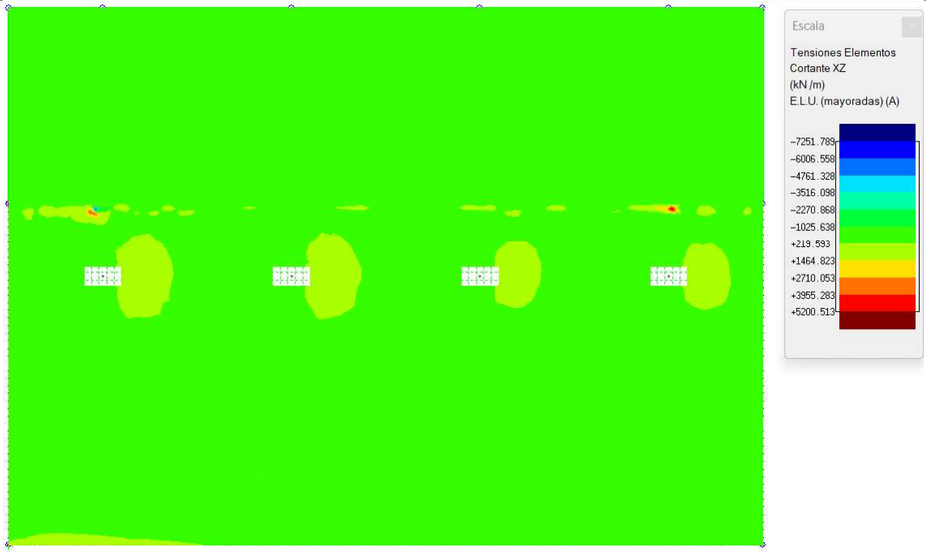
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



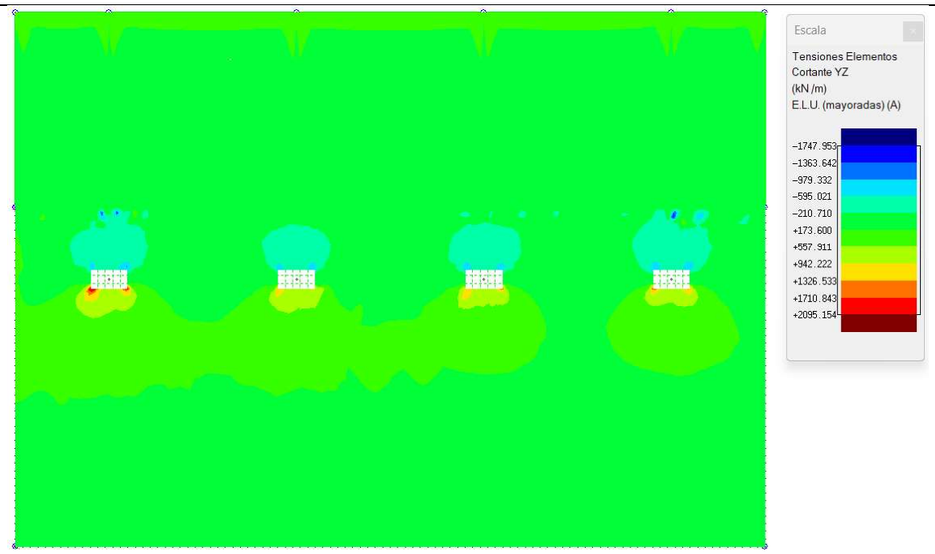
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

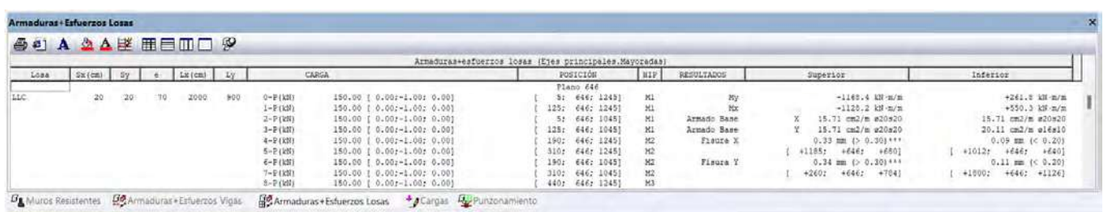


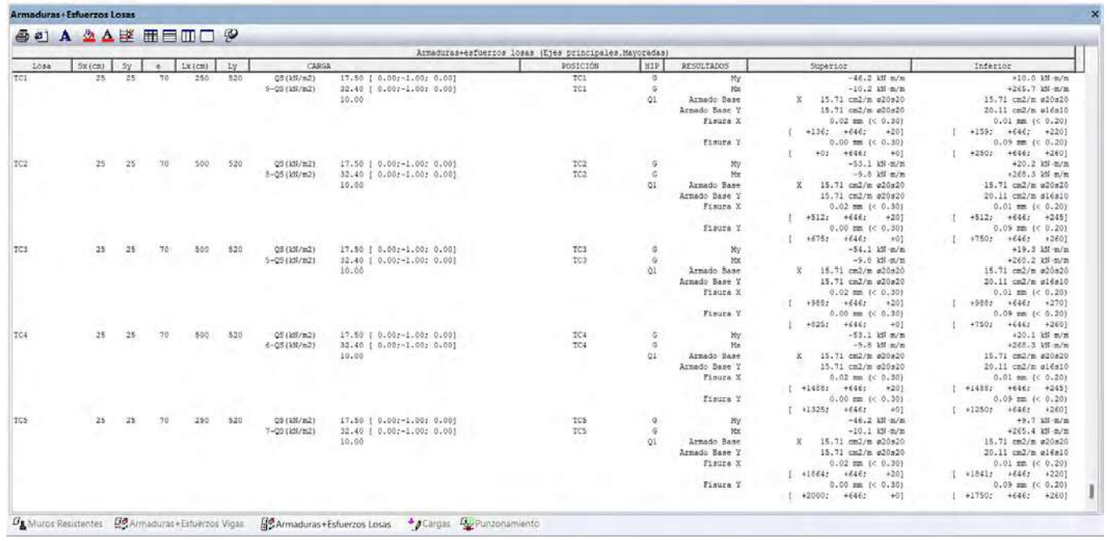
Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



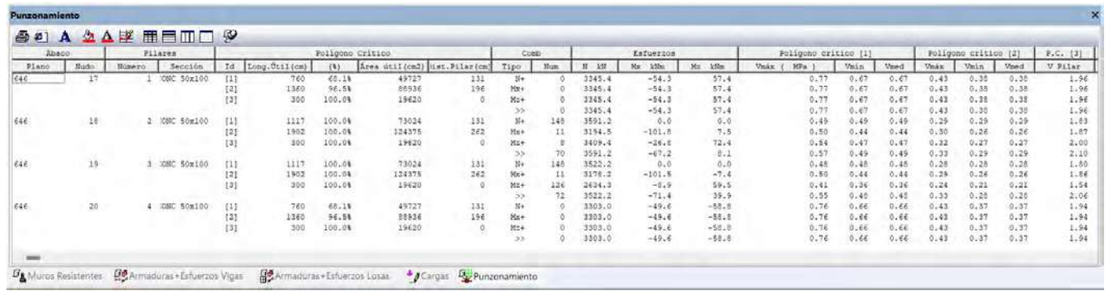
Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa superior

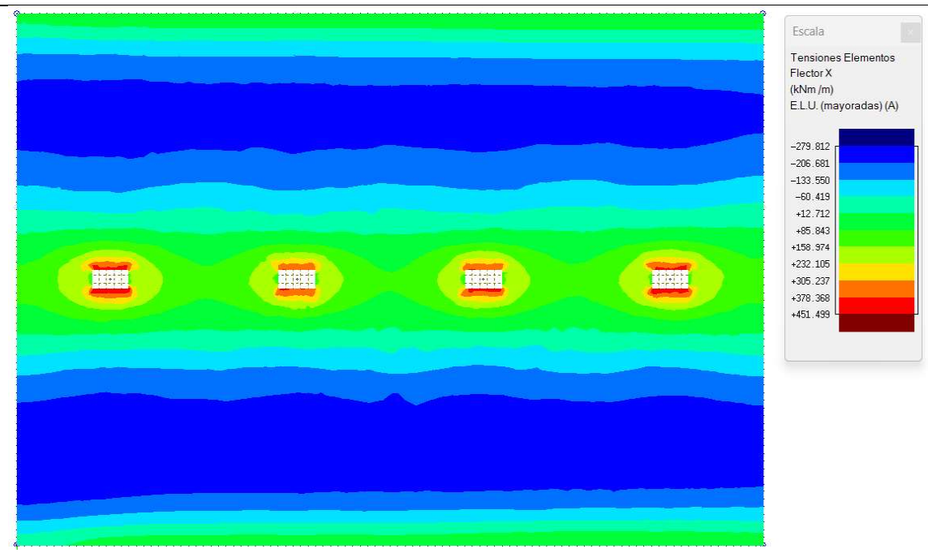




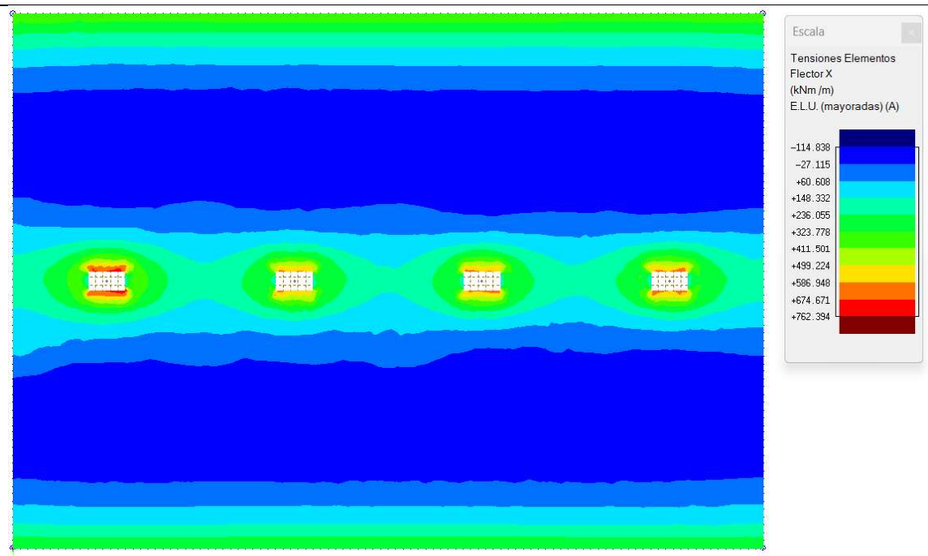
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa superior



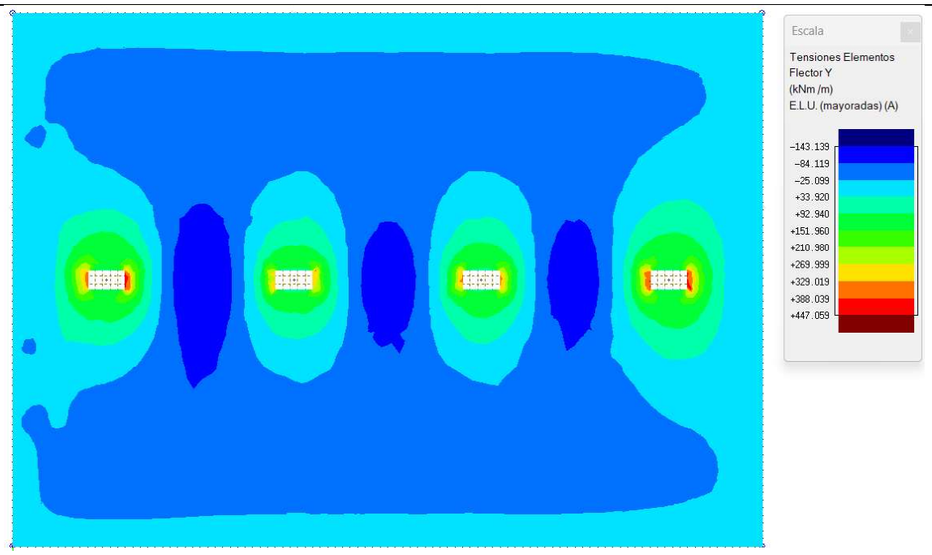
Llosa inferior



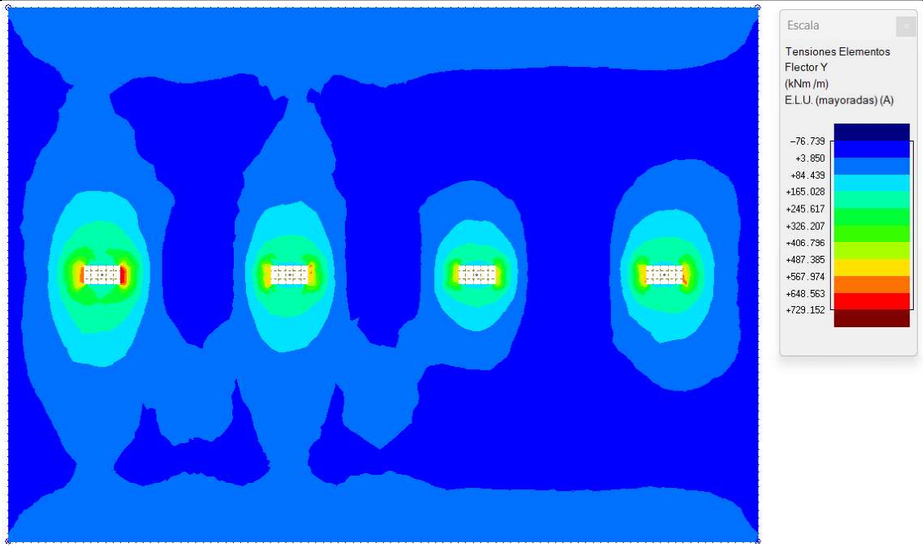
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



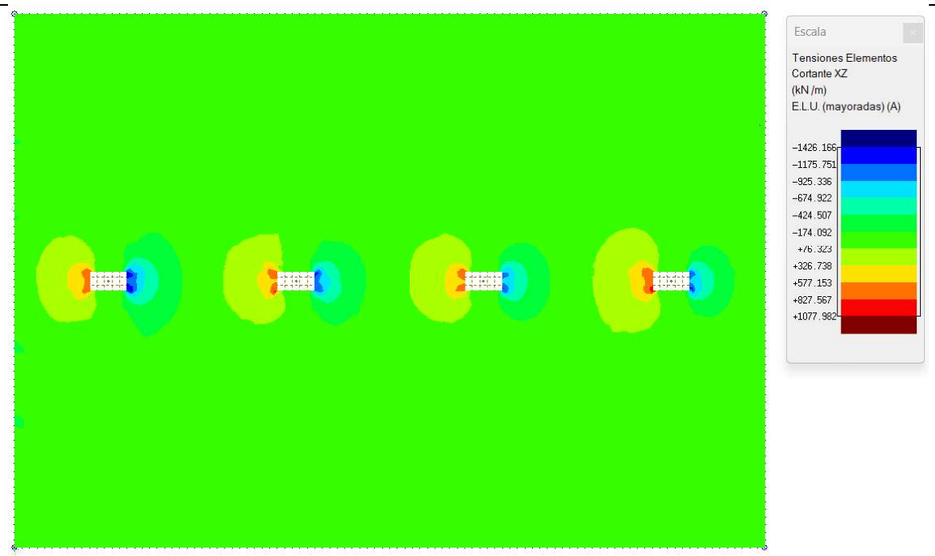
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



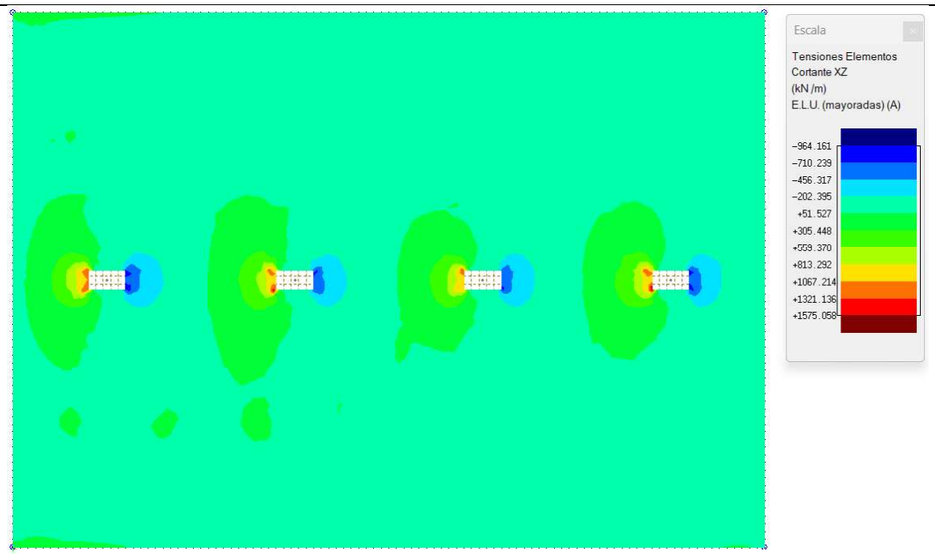
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



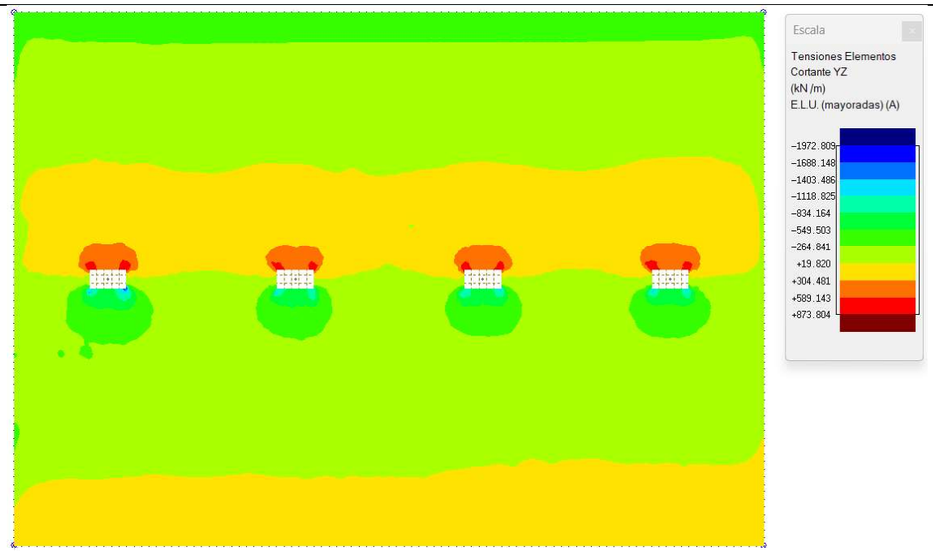
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



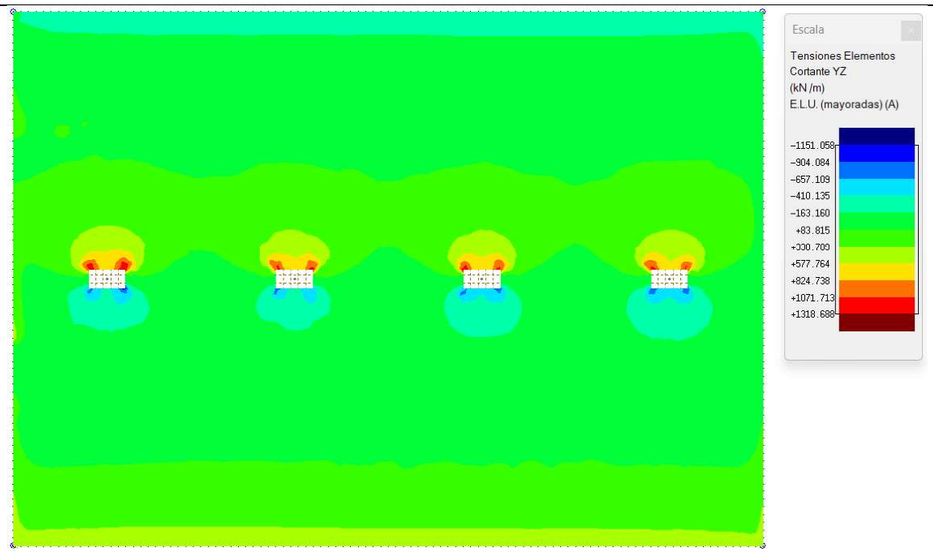
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

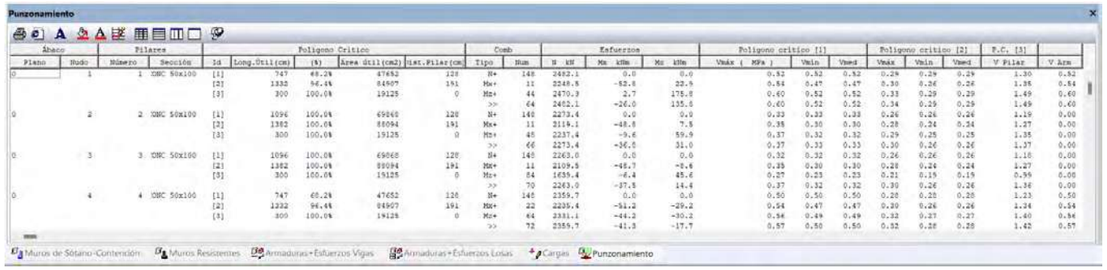


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

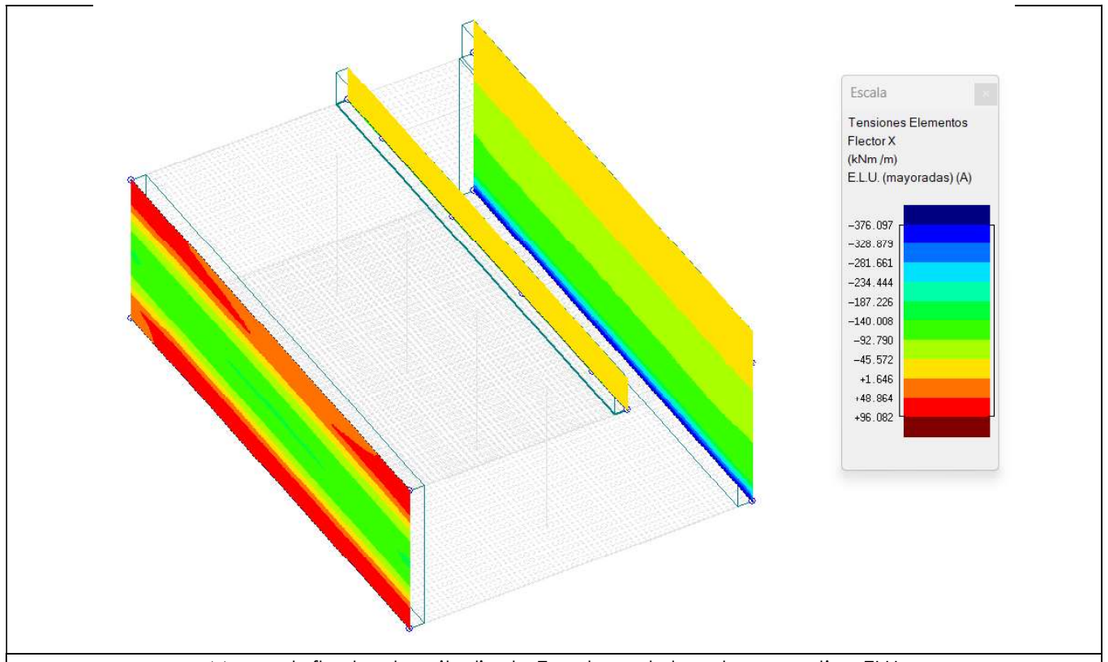
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa inferior



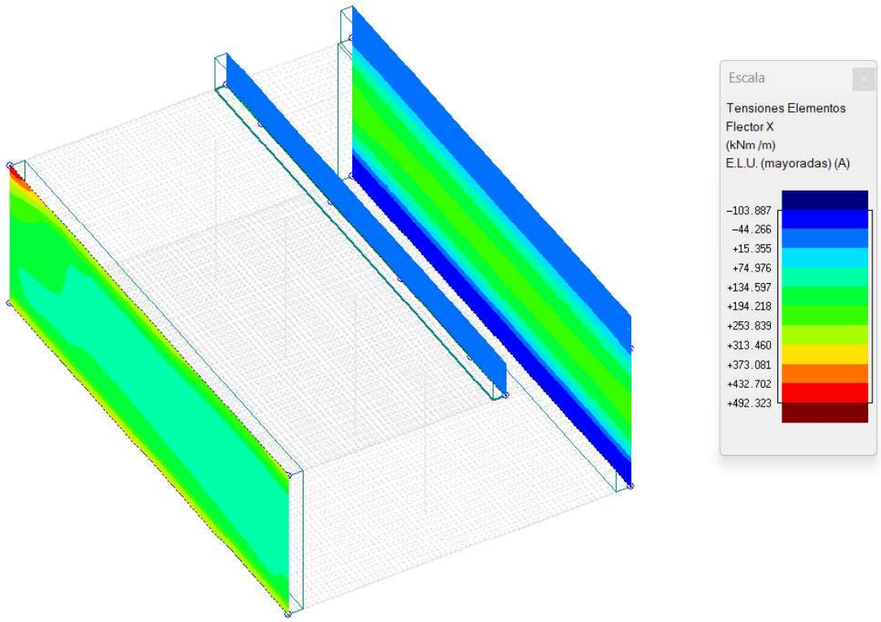
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa inferior



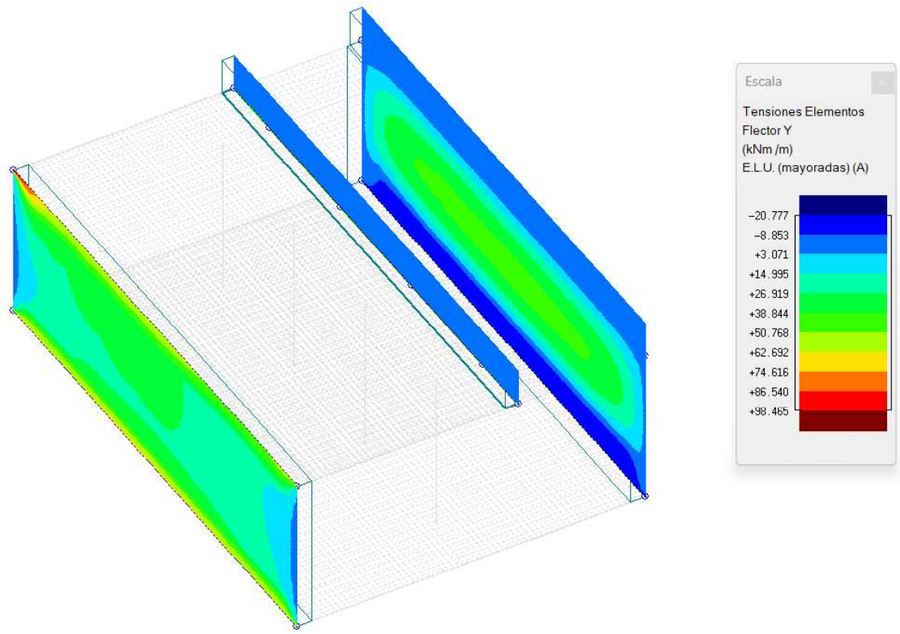
Murs laterals



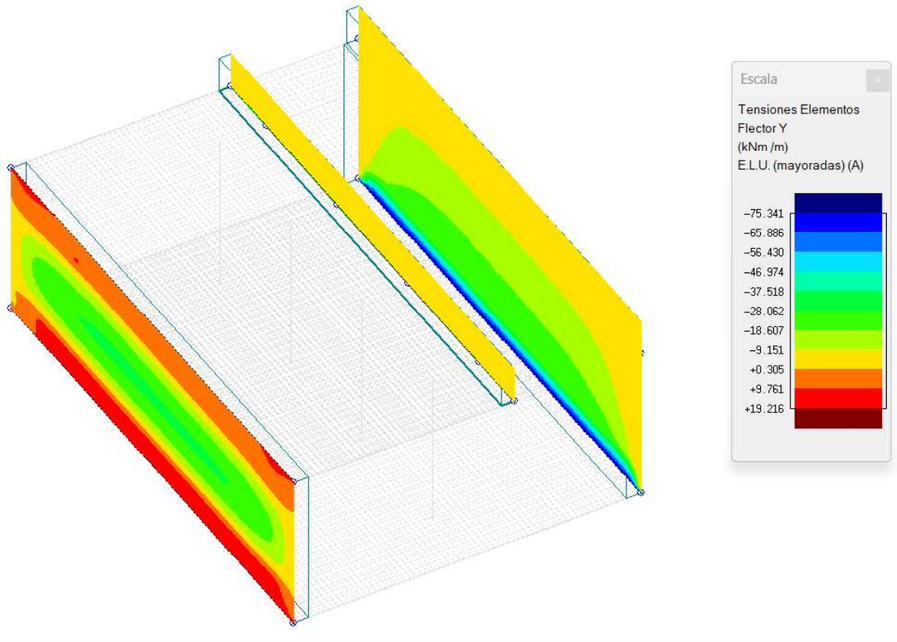
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



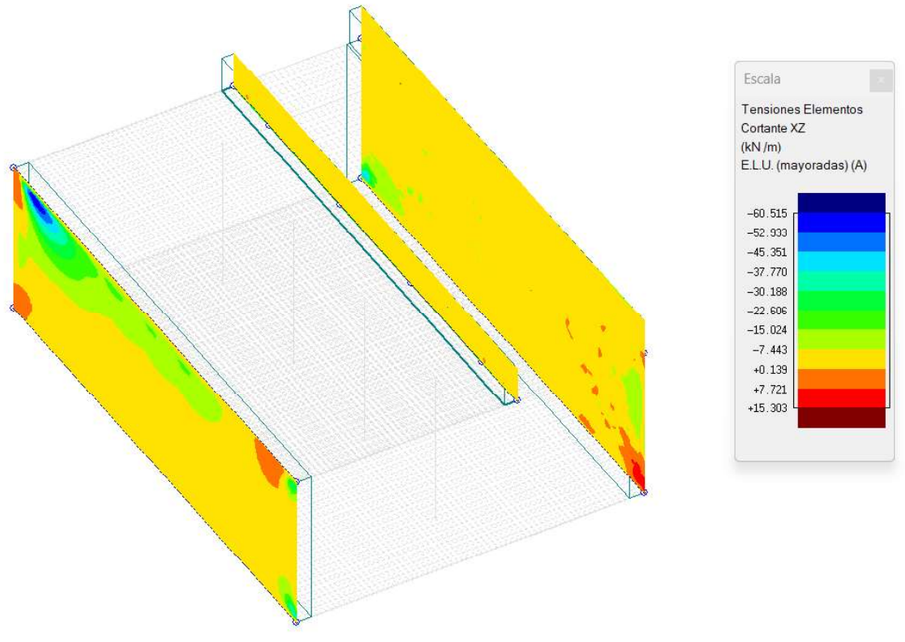
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



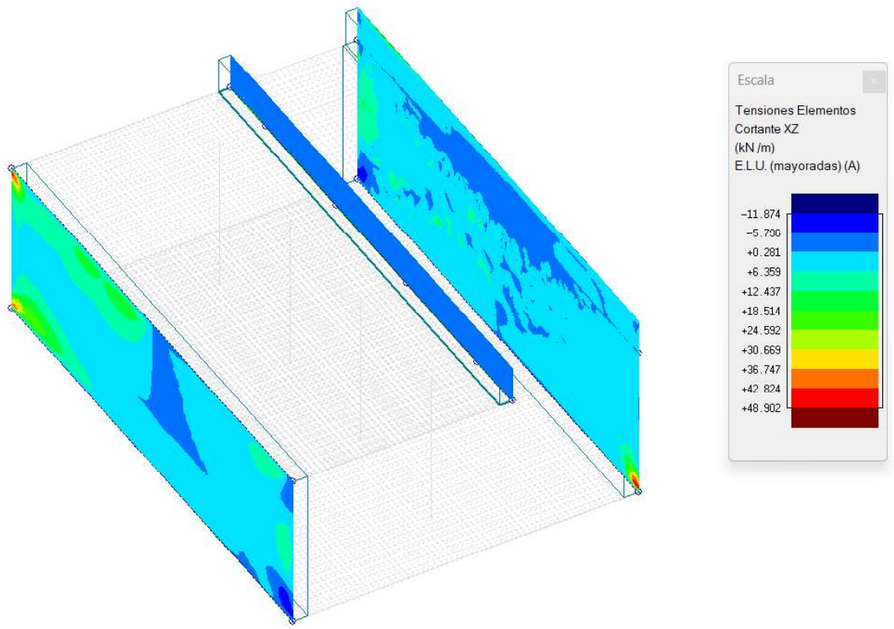
Moments flectors verticals. Envolupant de valors positius. ELU



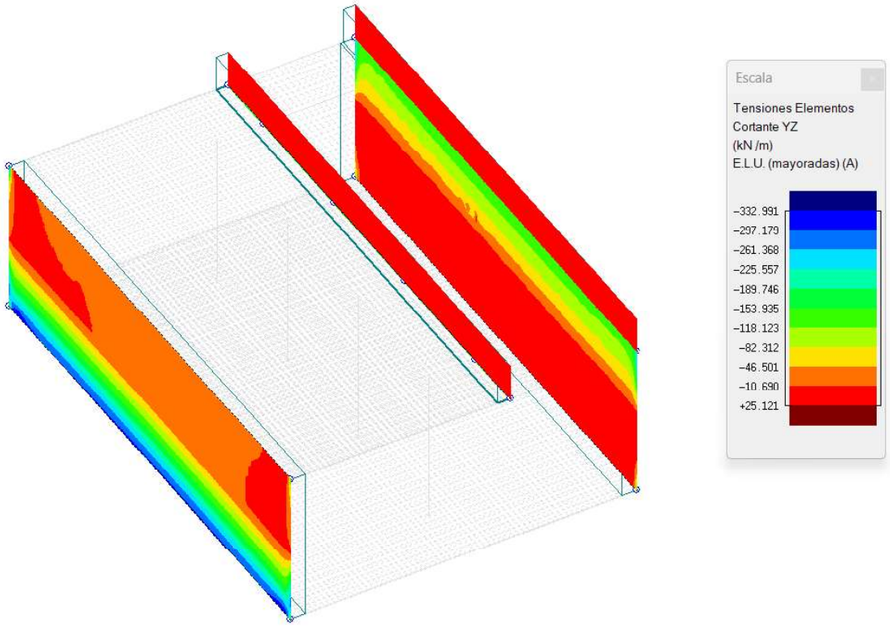
Moments flectors verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



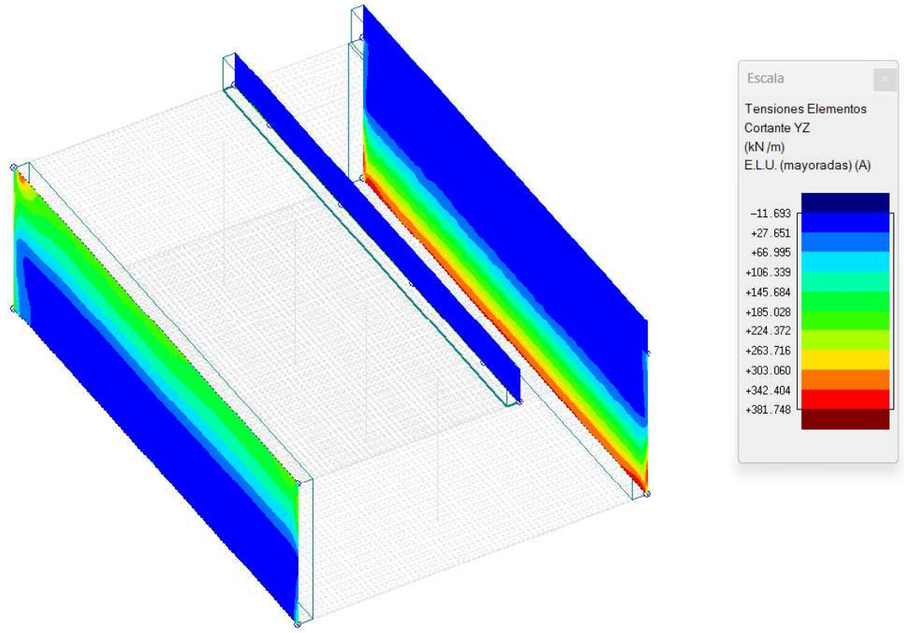
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors positius. ELU

Llistat de resultats d'armat a flexió dels murs laterals

Muros Resistentes

Muro	Dato	Valor	Valor	Unidades		Armadura horizontal	Armadura vertical
PE1					Cara A(Z+)	11ø16s15 (1993)	134ø16s15 (146)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	11ø16s15 (1993)	134ø16s15 (146)
	Cotas	646	796	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+43+86)	ø16s15 (86+43+86)
	Espesor	50		cm	Estribos	ø8s30	ø8s30
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.01 mm (< 0.30)	0.00 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.01 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (50H+151V) (201)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (50H+151V) (201)
	Tp	1.00					
PE2					Cara A(Z+)	11ø16s15 (1993)	134ø16s15 (146)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	11ø16s15 (1993)	134ø16s15 (146)
	Cotas	646	796	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+43+86)	ø16s15 (86+43+86)
	Espesor	50		cm	Estribos	ø8s30	ø8s30
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.00 mm (< 0.30)	0.00 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.00 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	v	0.200					
	Fx/Fy	1.00	1.00				
	Tp	1.00					
ML2		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 1.			Cara A(Z+)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (642)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (642)
	Cotas	0	646	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+53+86)	ø16s15 (86+53+86)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s15	ø10s15
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.01 mm (< 0.30)	0.05 mm (< 0.30)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.00 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Tp	1.00					
ML1		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 0.			Cara A(Z+)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (646+114) (760)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	44ø16s15 (1993)	134ø16s15 (646+114) (760)
	Cotas	0	646	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+53+86)	---- (----)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s15	ø10s15
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.00 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.01 mm (< 0.30)	0.05 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		134ø16s15 (60H+151V) (211)
	Tp	1.00					

Muros de Sótano-Contención | Muros Resistentes | Armaduras+Esfuerzos Vigas | Armaduras+Esfuerzos Losas | Cargas | Punzonamiento

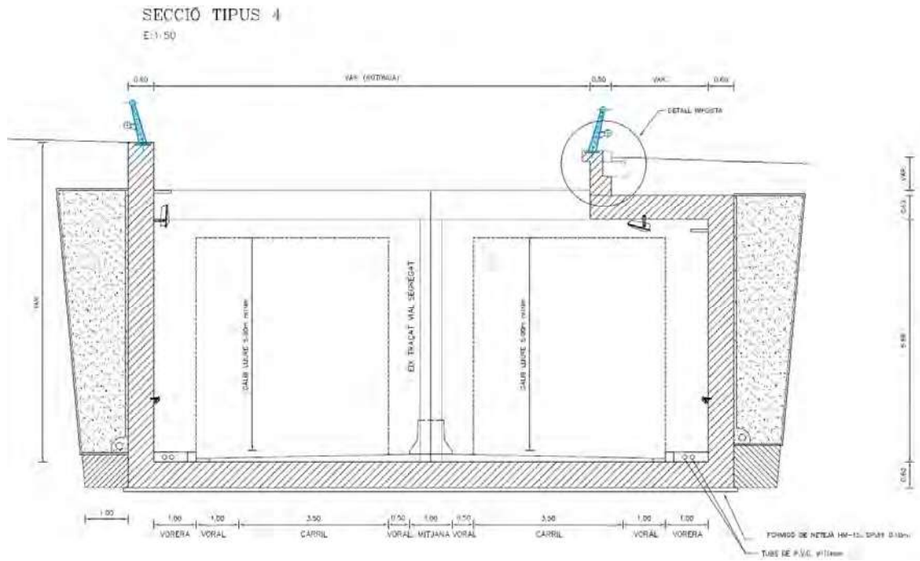
Pilars

Llistat de resultats d'armat dels pilars

Armaduras+Esfuerzos Pilares

Armaduras+esfuerzos pilares (Ejes principales,Mayoradas)

Pilar	Cotas (cm)	Serie	Perfil	ngitud (cm)	SkB/SkH (cm)	Esbelteces B/H		Nd (kN)	Mzd (kNm)	Myd (kNm)	Ar (cm2)	Mont.-Ref. B/H	Estribos
1	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	4146.1	174.5	82.9	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	-------	-------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	3829.5	296.7	9.3			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	4055.3	175.4	329.9			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	3948.4	267.3	322.9			
2	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	3698.1	123.3	74.0	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	-------	-------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	3698.1	123.3	74.0			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	2783.6	6.8	227.7			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	3698.1	123.3	74.0			
3	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	3629.1	121.0	72.6	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	-------	-------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	3362.6	260.5	14.4			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	3178.2	105.9	101.5			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	3629.1	121.0	72.6			
4	+0/+646	CONC	50x100	646	545.76/545.76	37.81/18.91	N+	3686.7	122.9	73.7	37.70	4ø20	177:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	-------	-------	--------		2x2ø20/2x2ø20	362:2+1cø10s30
					545.76/545.76	37.81/18.91	Mz	3686.7	122.9	73.7			107:2+1cø10s10
					545.76/545.76	37.81/18.91	My	3399.9	113.3	105.6			
					545.76/545.76	37.81/18.91	>>	3686.7	122.9	73.7			

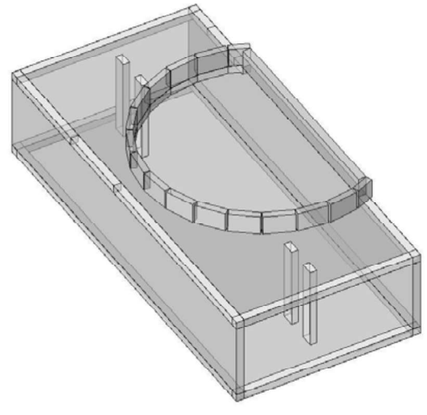


Definició de la secció tipus 04

9.7. SECCIO 04a

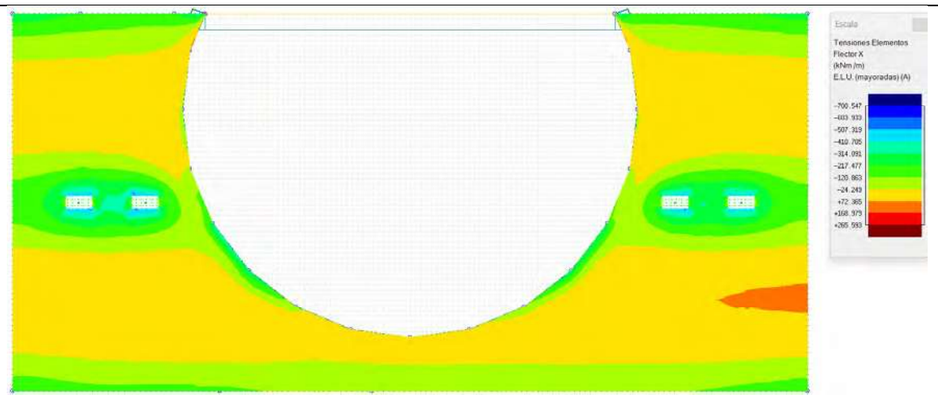
Secció en rotonda amb pilars en extrems, terreny argila quaternària de baixa capacitat portant, i fins a 0.85 m metres de terres sobre el calaix.

Les lloses inferior i superior tenen un cantell de 0,60m i els murs laterals un gruix de 0,60m. L'alçada interior dels murs es de 5,68m. El terreny de fonamentació és argila quaternària. L'altura màxima de terres en aquesta zona és de 0,85m. Aquest mòdul especial te 30m de longitud.

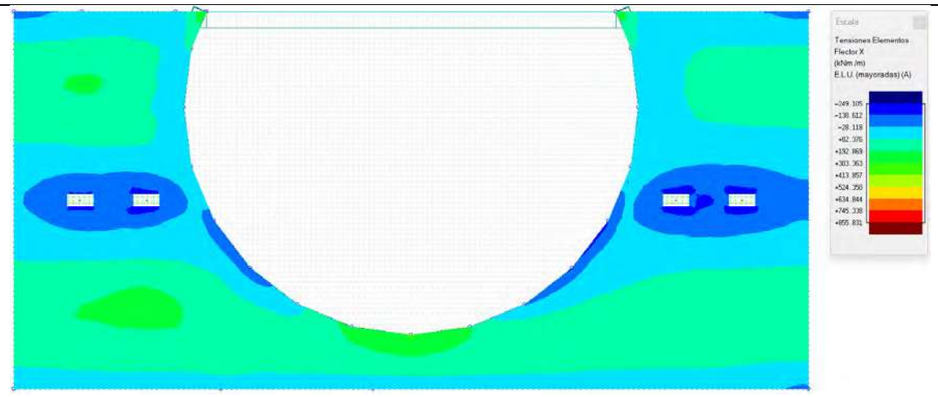


Vista renderitzada del model generat del mòdul del calaix

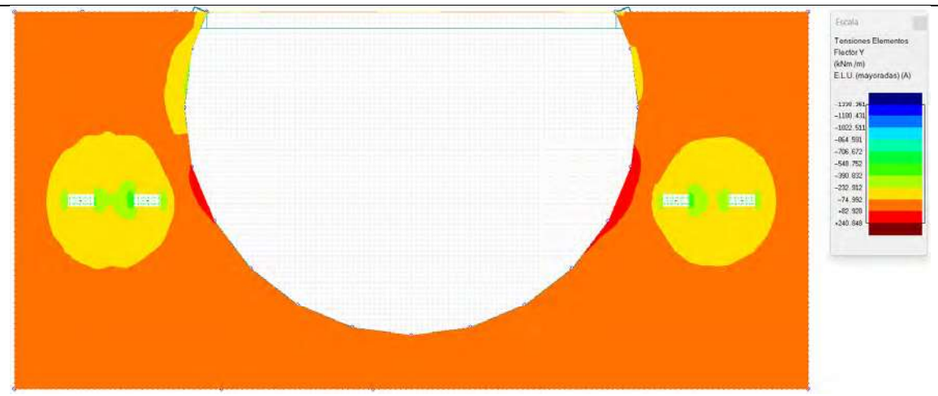
Llosa superior



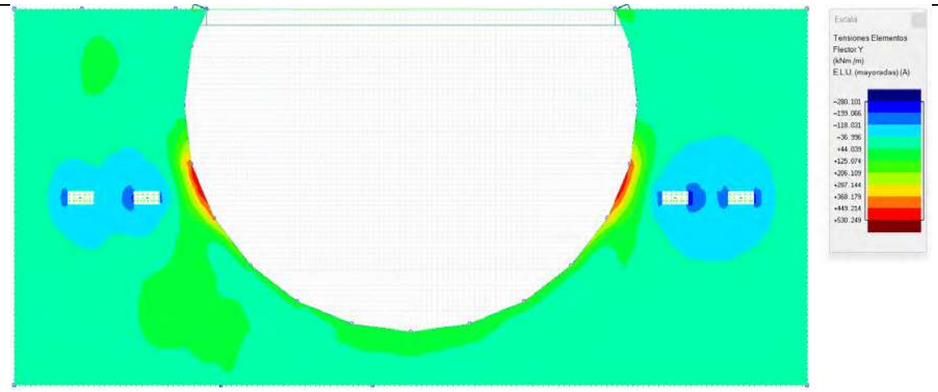
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



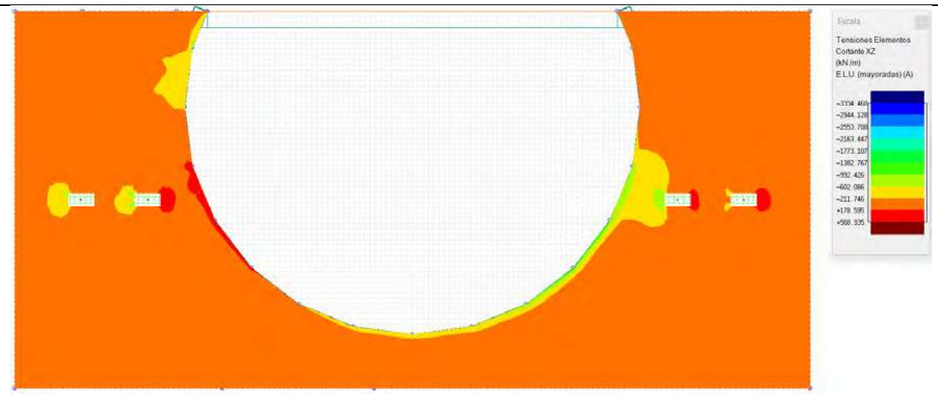
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



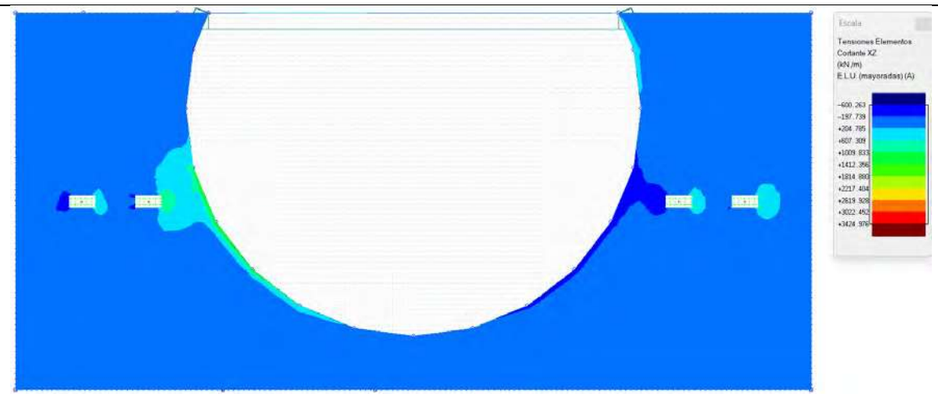
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



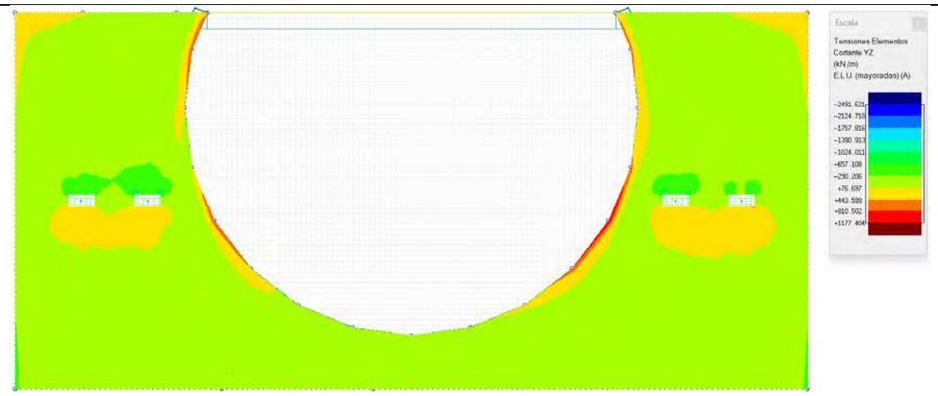
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



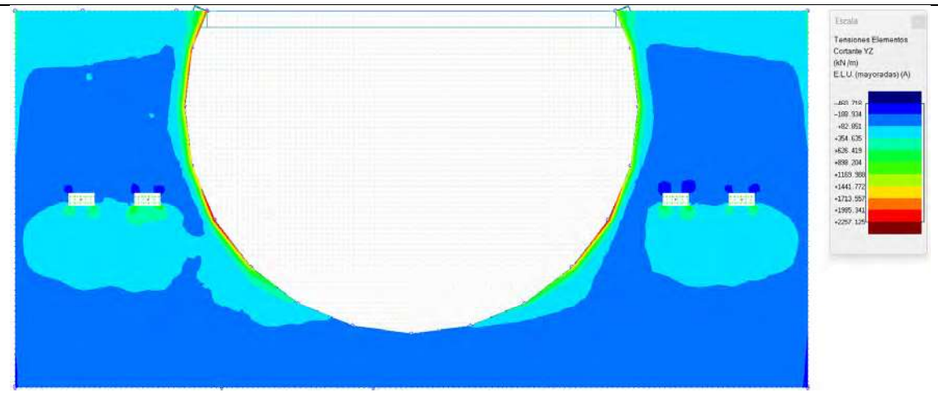
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

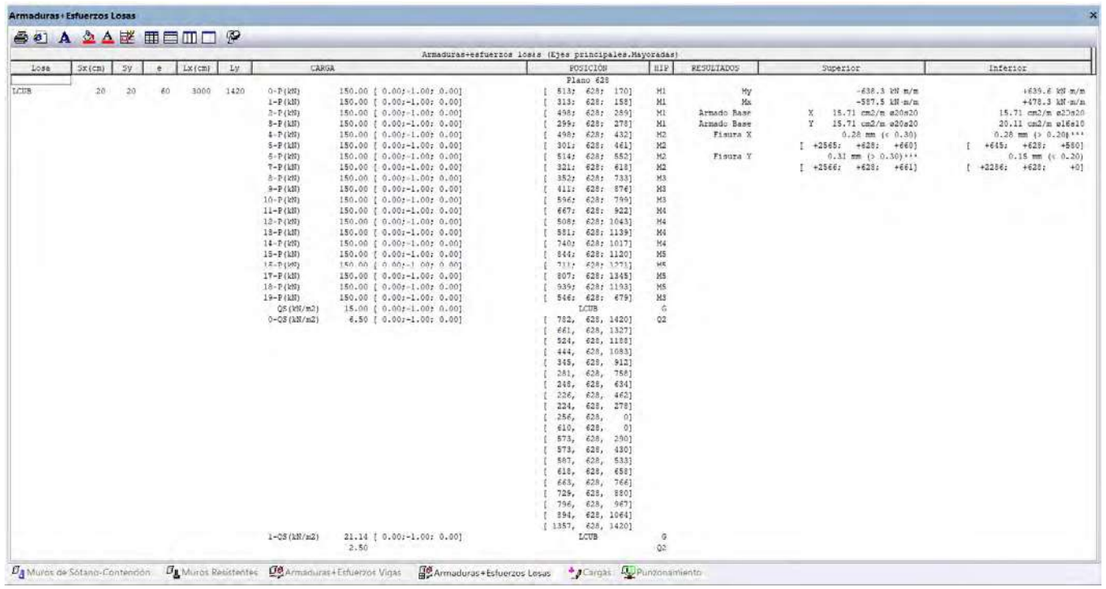


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

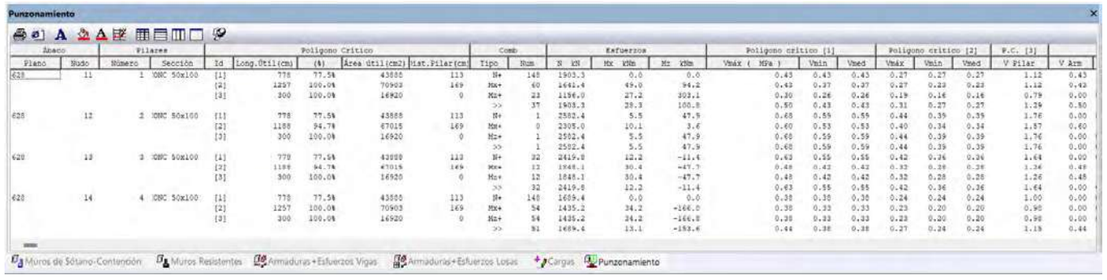


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

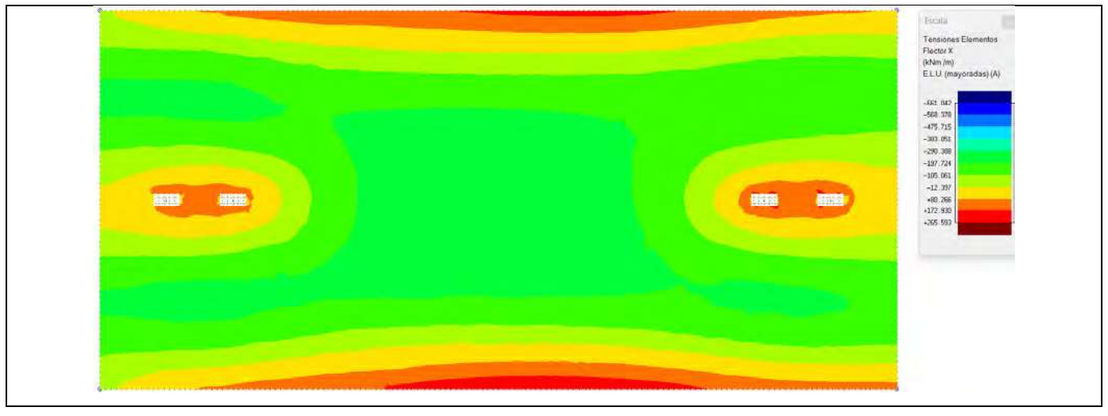
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa superior



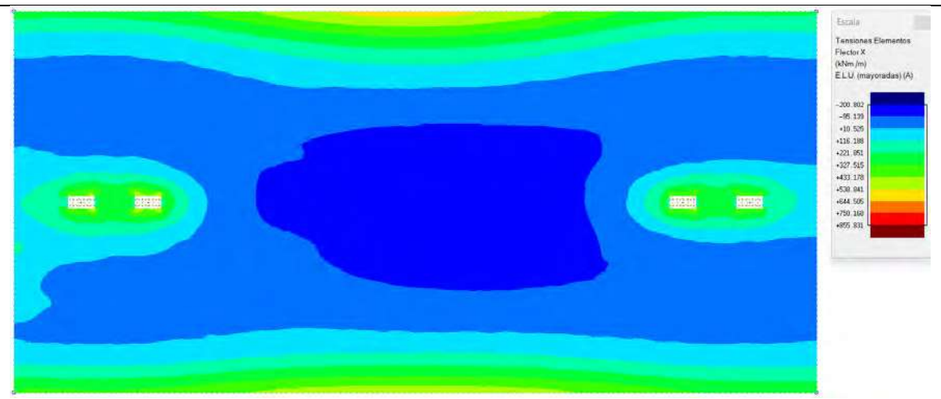
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa superior



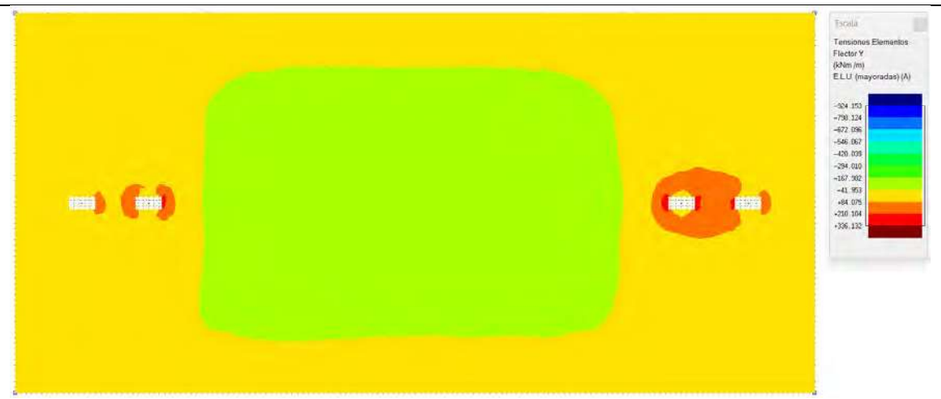
Llosa inferior



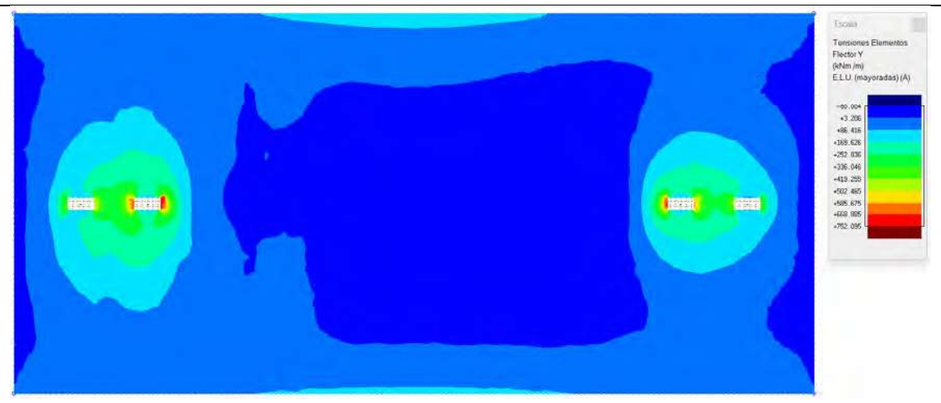
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



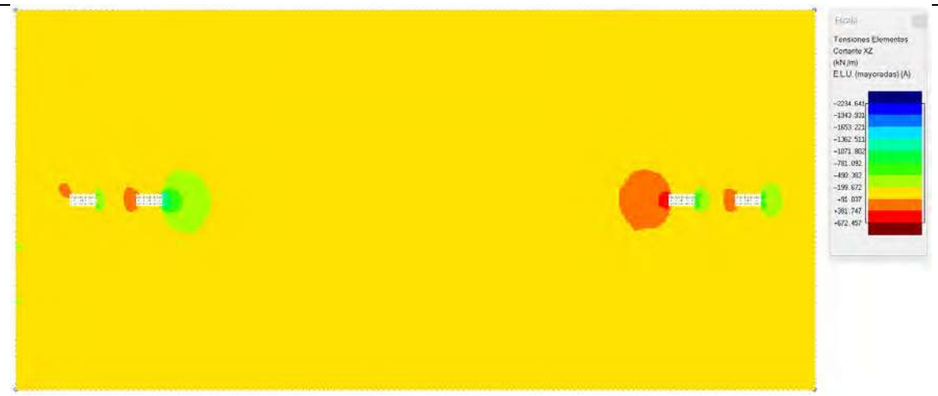
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



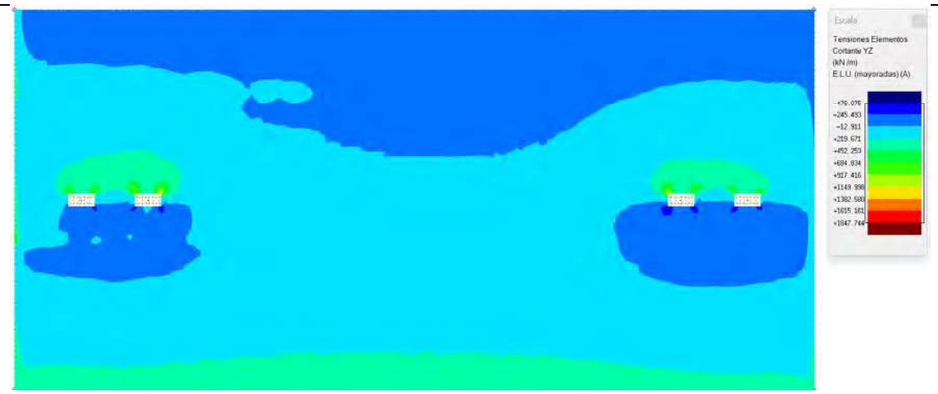
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU

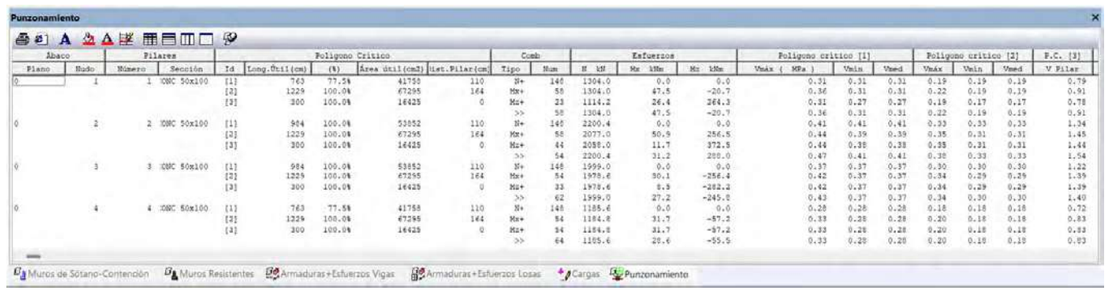


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

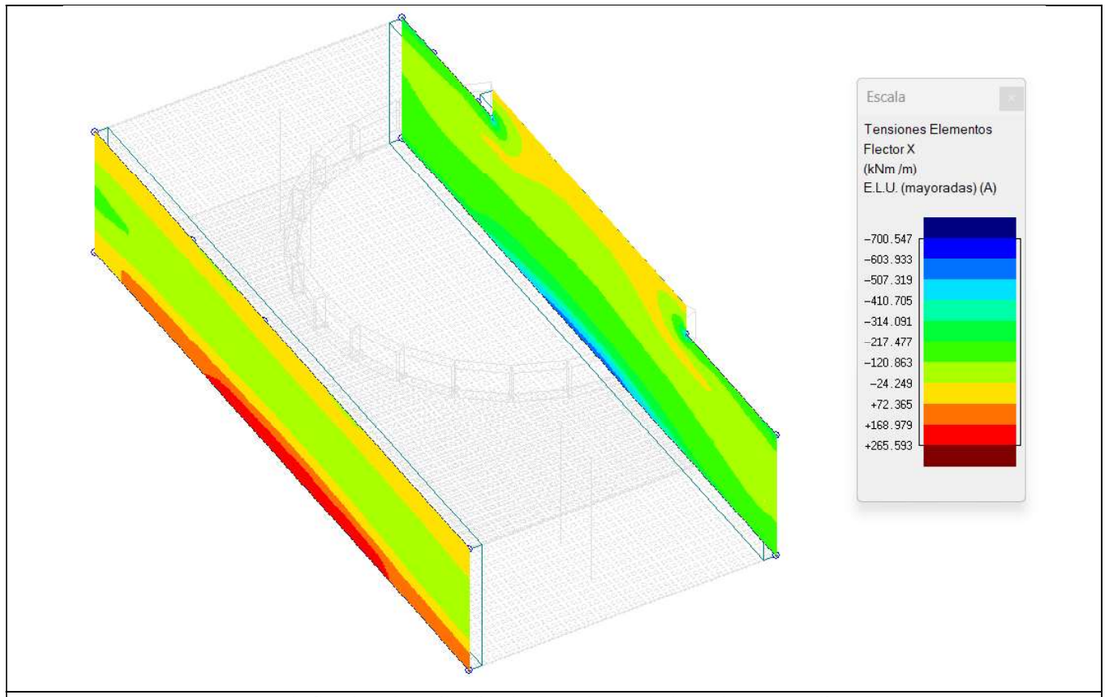
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa inferior



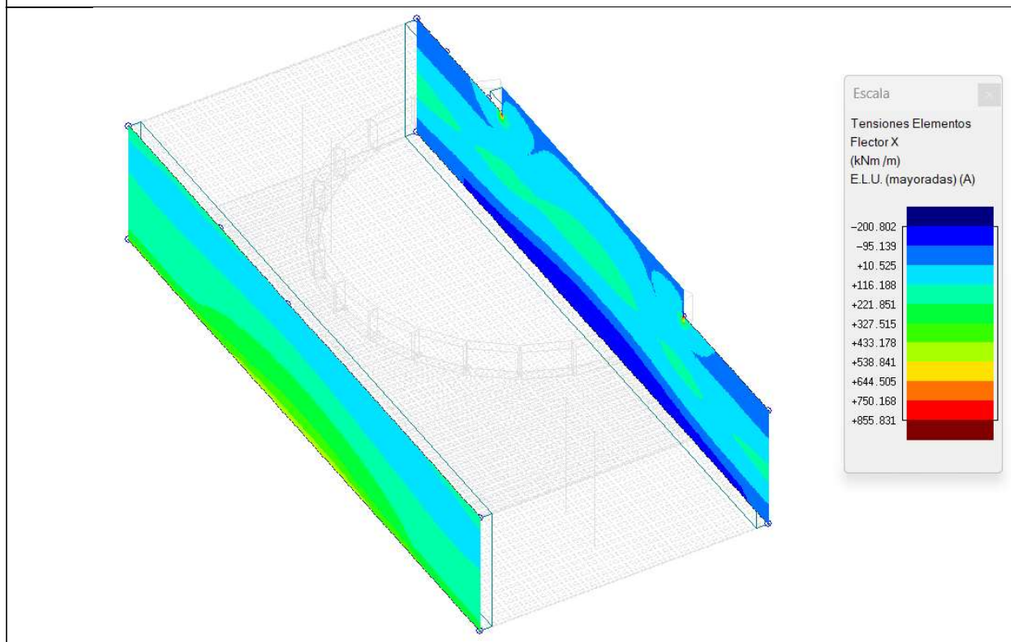
Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa inferior



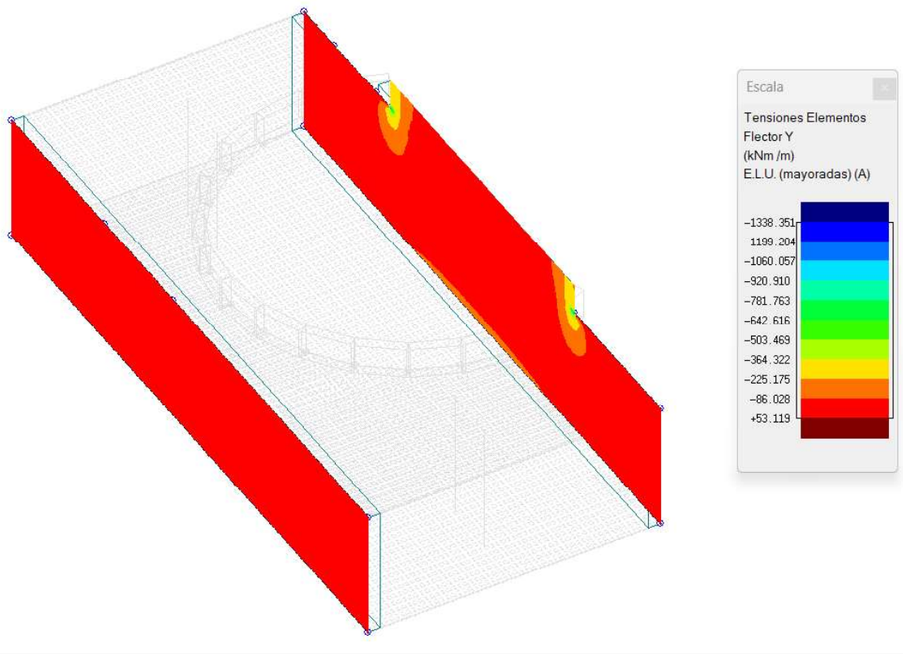
Murs laterals



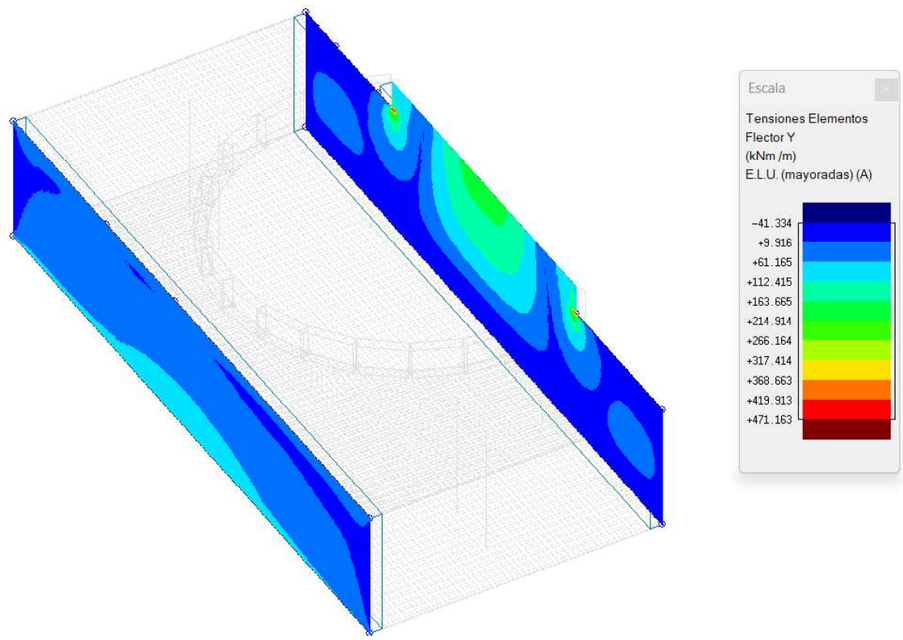
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



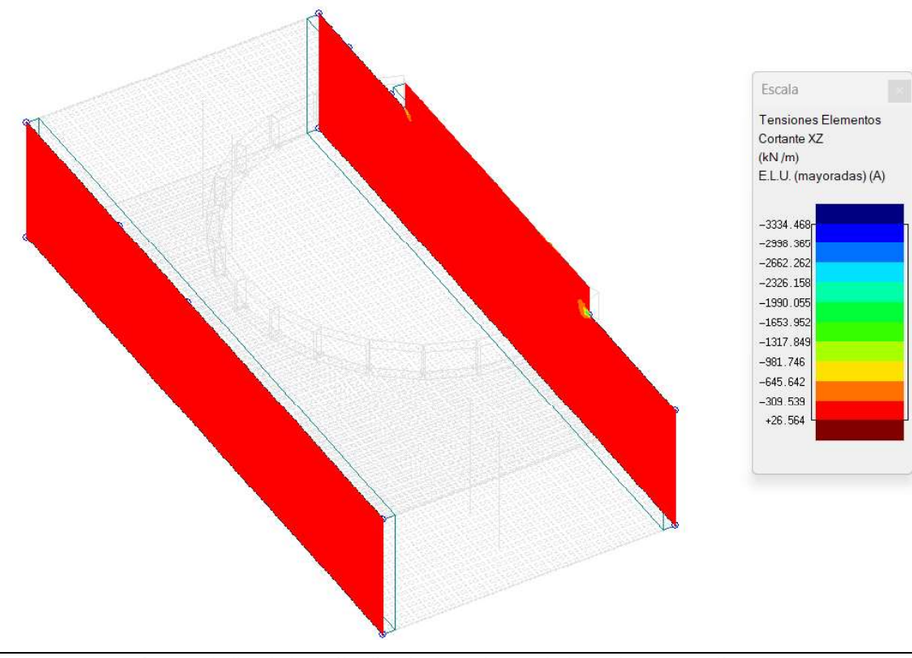
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



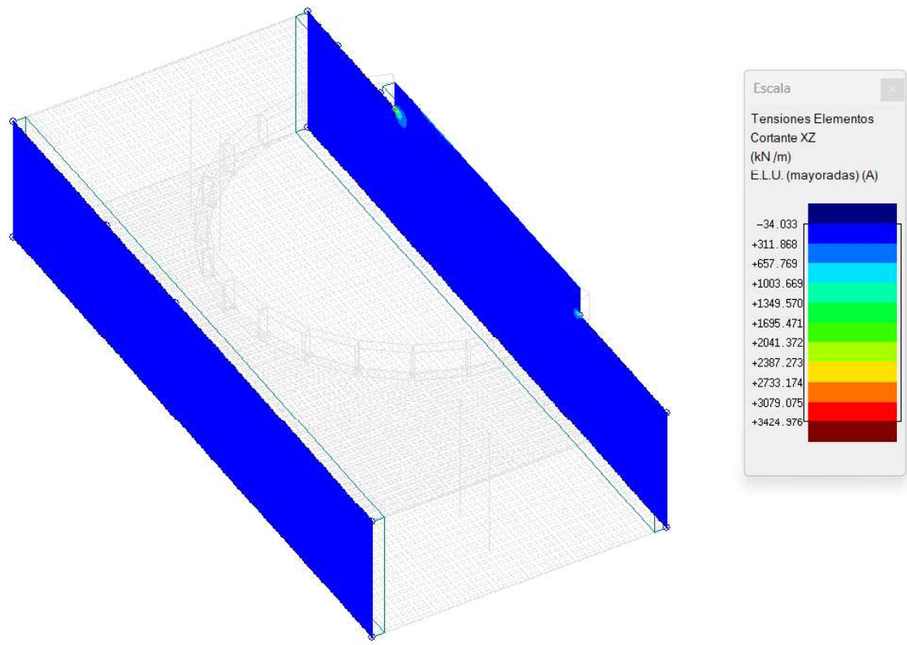
Moments flectors verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



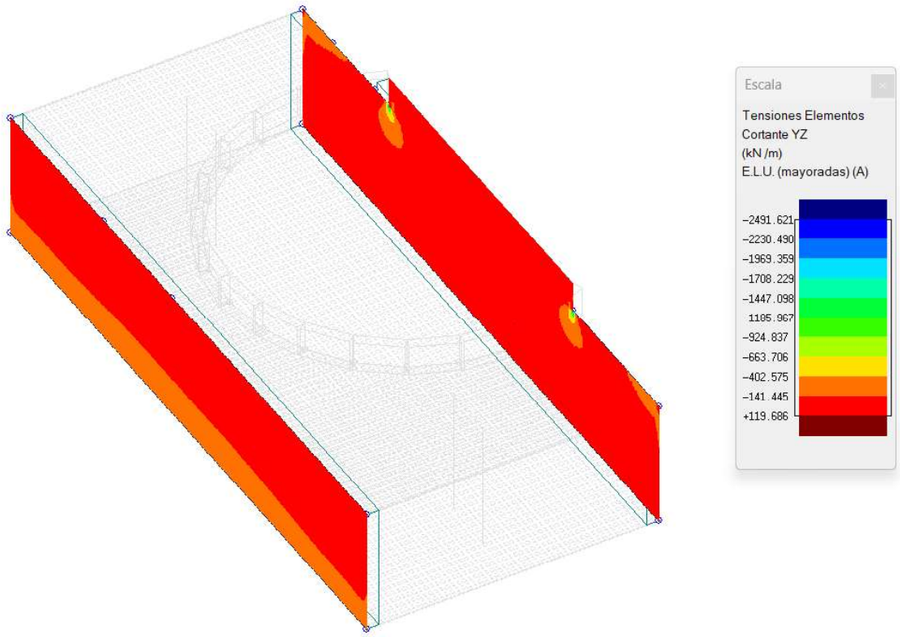
Moments flectors verticals. Envolupant de valors positius. ELU



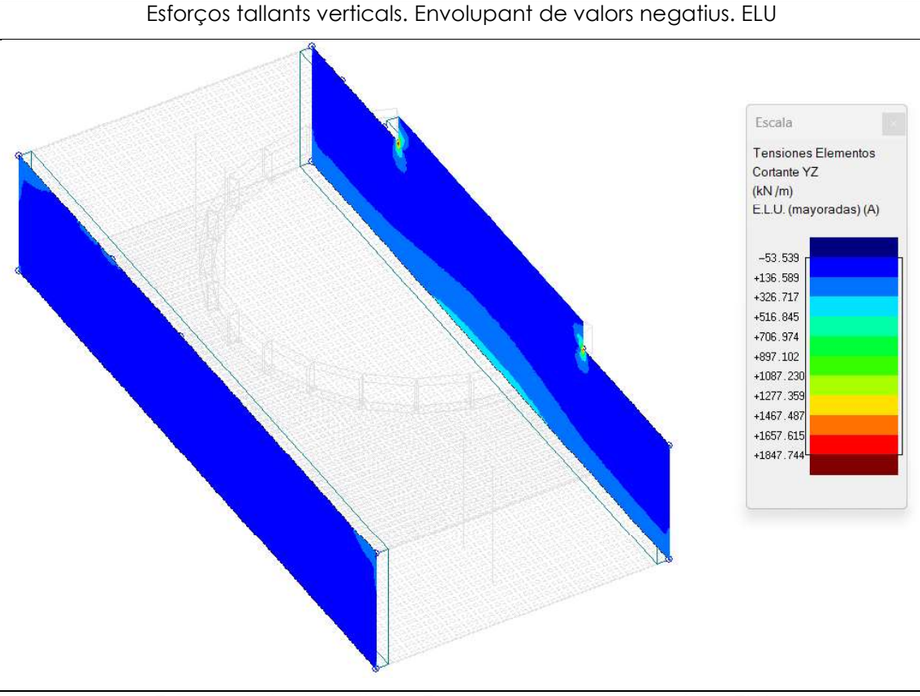
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors positius. ELU

Llistat de resultats d'armat a flexió dels murs laterals

Muros Resistentes

Muro	Dato	Valor	Valor	Unidades		Armadura horizontal	Armadura vertical
ML1		* CUMPLE EN PARTE *	(Falla el 3.		Cara A(Z+)	32ø16s20 (2993)	151ø20s20 (628+142) (770)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	32ø20s20 (2993)	151ø20s20 (628+142) (770)
	Cotas	0	628	cm	Refuerzos de borde	ø20s20 (107+53+107)	---- (----)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s20	ø10s20
	Longitud	3000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.37 mm (> 0.20)***	0.10 mm (< 0.20)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.10 mm (< 0.30)	0.18 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		151ø20s20 (60H+162V) (222)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		151ø20s20 (60H+162V) (222)
	Tp	1.00					
ML2		* CUMPLE EN PARTE *	(Falla el 2.		Cara A(Z+)	43ø16s15 (2992)	201ø16s15 (624)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	43ø16s15 (2992)	201ø16s15 (624)
	Cotas	0	628	cm	Refuerzos de borde	ø16s15 (86+52+86)	ø16s15 (86+52+86)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s15	ø10s15
	Longitud	3000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.06 mm (< 0.30)	0.32 mm (> 0.30)***
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.00 mm (< 0.20)	0.01 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		201ø16s15 (60H+141V) (201)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		201ø16s15 (60H+141V) (201)
	Tp	1.00					

Muros de Sótano-Contención | Muros Resistentes | Armaduras+Esfuerzos Vigas | Armaduras+Esfuerzos Losas | Cargas | Punzonamiento

Pilars

Llistat de resultats d'armat dels pilars

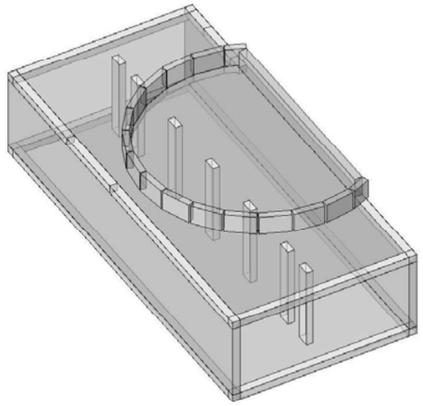
Armaduras+Esfuerzos Pilares

Armaduras+esfuerzos pilares (Ejes principales.Mayoradas)

Pilar	Cotas (cm)	Serie	Perfil	ngitud (cm)	SkB/SkH (cm)	Esbelteces B/H		Nd (kN)	Mzd (kNm)	Myd (kNm)	Ar (cm2)	Mont.-Ref. B/H	Estribos
1	+0/+628	CONC	50x100	628	530.55/530.55	36.76/18.38	N+	2007.3	66.9	40.1	37.70	4ø20	167:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	354:2+1cø10s30
					530.55/530.55	36.76/18.38	Mz	1156.0	303.1	27.2			107:2+1cø10s10
					530.55/530.55	36.76/18.38	My	1641.4	94.2	49.0			
					530.55/530.55	36.76/18.38	>>	2007.3	66.9	40.1			
2	+0/+628	CONC	50x100	628	530.55/530.55	36.76/18.38	N+	2839.9	317.4	56.8	37.70	4ø20	167:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	354:2+1cø10s30
					530.55/530.55	36.76/18.38	Mz	2679.6	372.5	53.6			107:2+1cø10s10
					530.55/530.55	36.76/18.38	My	2839.9	317.4	56.8			
					530.55/530.55	36.76/18.38	>>	2679.6	372.5	53.6			
3	+0/+628	CONC	50x100	628	530.55/530.55	36.76/18.38	N+	2573.7	271.6	51.5	37.70	4ø20	167:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	354:2+1cø10s30
					530.55/530.55	36.76/18.38	Mz	2547.0	282.2	50.9			107:2+1cø10s10
					530.55/530.55	36.76/18.38	My	2573.7	271.6	51.5			
					530.55/530.55	36.76/18.38	>>	2547.0	282.2	50.9			
4	+0/+628	CONC	50x100	628	530.55/530.55	36.76/18.38	N+	1793.4	59.8	35.9	37.70	4ø20	167:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	354:2+1cø10s30
					530.55/530.55	36.76/18.38	Mz	1435.2	166.8	34.2			107:2+1cø10s10
					530.55/530.55	36.76/18.38	My	1793.4	59.8	35.9			
					530.55/530.55	36.76/18.38	>>	1793.4	59.8	35.9			

9.8. SECCIO 04b

En aquest dimensionament, es vol determinar l'armadura necessària, en la secció oberta, en el cas de que en el futur la secció fos tancada. Per a això se suposa una secció tancada, però amb el condicionant de que la part tancada s'unirà recolzada, a la ja existent ja que no s'assegura un encastament de les seccions en la unió. L'armat final en aquesta secció serà com a resultat de la envolupant de les dues condicions, primer sense tancar amb el forat i després tancada amb llosa recolzada en les unions, s'agafarà com a base l'armat de la secció oberta amb terres de 0,85 m.



Vista renderitzada del model generat del mòdul del calaix

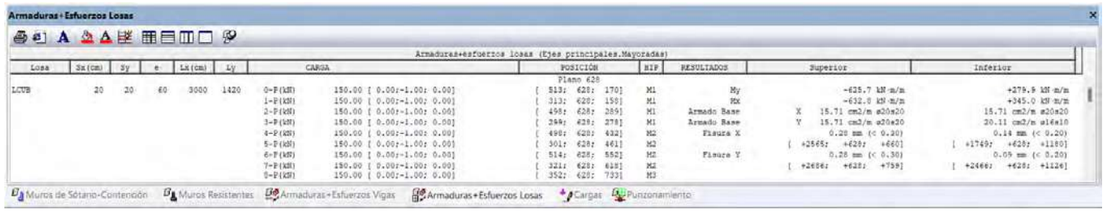
Es fa una verificació en aquest cas de que els esforços resultants són menors que en la secció oberta

El modulat dels pilars és distint a la cadència que porten els calaixos des de l'inici, sent set els pilars de que consta aquesta secció. La disposició es mostra en el croquis adjunt.

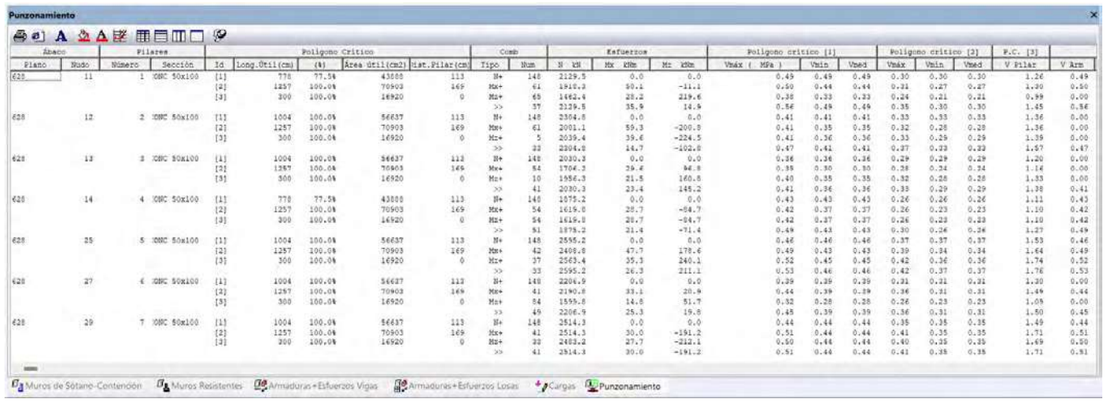
La unió es farà mitjançant passadors que asseguren la correcta transmissió de les reaccions verticals, de la zona antiga a la zona de nova construcció.

Llosa superior

Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa superior

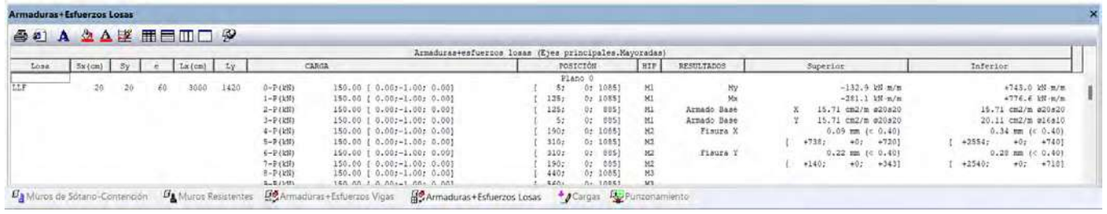


Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa superior

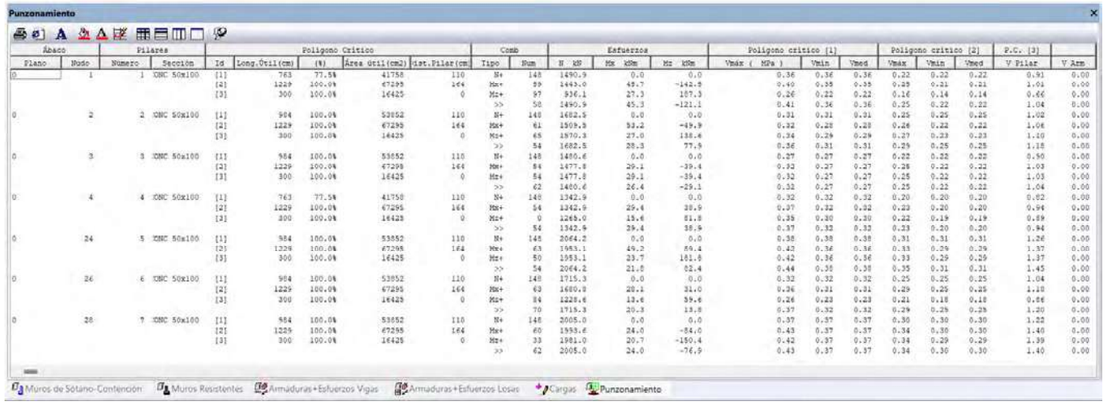


Llosa inferior

Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa inferior



Llistat de resultats d'armat a punxonament de la llosa inferior



Murs laterals

Llistat de resultats d'armat a flexió dels murs laterals

Muros Resistentes

Muro	Dato	Valor	Valor	Unidades		Armadura horizontal	Armadura vertical
ML1		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 0.			Cara A(Z+)	32ø16s20 (2993)	151ø20s20 (628+142)(770)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	32ø20s20 (2993)	151ø20s20 (628+142)(770)
	Cotas	0	628	cm	Refuerzos de borde	ø20s20 (107+53+107)	---- (----)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s20	ø10s20
	Longitud	3000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.08 mm (< 0.20)	0.23 mm (> 0.20)***
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.05 mm (< 0.30)	0.13 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		151ø20s20 (60H+162V)(222)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		151ø20s20 (60H+162V)(222)
	Tp	1.00					
ML2		* CUMPLE EN PARTE * (Falla el 0.			Cara A(Z+)	32ø16s20 (2992)	201ø16s15 (624)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	32ø16s20 (2992)	201ø16s15 (624)
	Cotas	0	628	cm	Refuerzos de borde	ø16s20 (86+52+86)	ø16s15 (86+52+86)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø10s15	ø10s20
	Longitud	3000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.06 mm (< 0.30)	0.19 mm (< 0.30)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.00 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		201ø16s15 (60H+141V)(201)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		201ø16s15 (60H+141V)(201)
	Tp	1.00					

Muros de Sótano-Contención | Muros Resistentes | Armaduras+Esfuerzos Vigas | Armaduras+Esfuerzos Losas | Cargas | Punzonamiento

Pilars

Com en aquest tram, tenim més pilars, i encara que no sigui l'objectiu dimensionar la zona tancada, S'haurà de deixar disposada l'armadura de punxonament, necessària per a que la llosa inferior reparteixi correctament els esforços axials que provoquen els nous pilars en augmentar el pes i les sobrecàrregues:

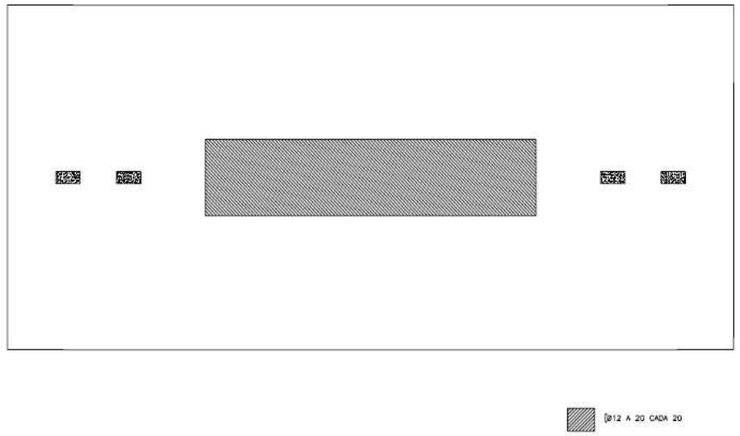
Llistat de resultats d'armat dels pilars

Armaduras+Esfuerzos Pilares

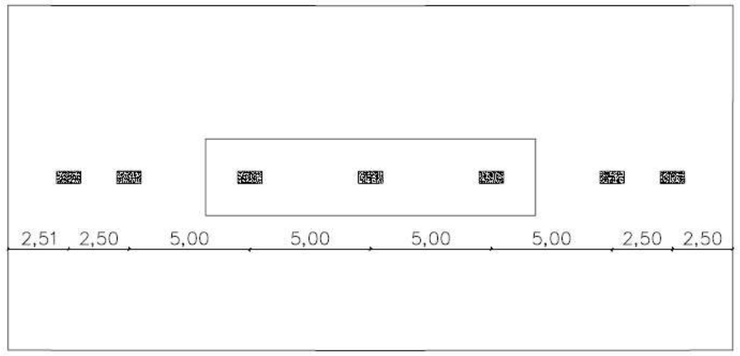
Armaduras+esfuerzos pilares (Ejes principales.Mayoradas)

Pilar	Cotas (cm)	Serie	Perfil	ngitud (cm)	SkB/SkH (cm)	Esbelteces B/H		Nd (kN)	Mzd (kNm)	Myd (kNm)	Ar (cm2)	Mont.-Ref. B/H	Estribos
1	+0/+628	CONC	50x100	628	530.55/530.55	36.76/18.38	N+	2233.4	138.6	44.7	37.70	4ø20	167:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	354:2+1cø10s30
					530.55/530.55	36.76/18.38	Mz	1462.4	219.6	29.2			107:2+1cø10s10
					530.55/530.55	36.76/18.38	My	1918.3	63.9	50.1			
					530.55/530.55	36.76/18.38	>>	2233.4	138.6	44.7			
2	+0/+628	CONC	50x100	628	530.55/530.55	36.76/18.38	N+	2408.7	76.5	48.2	37.70	4ø20	167:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	354:2+1cø10s30
					530.55/530.55	36.76/18.38	Mz	2039.4	224.5	40.8			107:2+1cø10s10
					530.55/530.55	36.76/18.38	My	2001.1	200.8	59.3			
					530.55/530.55	36.76/18.38	>>	2053.0	217.9	56.1			
5	+0/+628	CONC	50x100	628	530.55/530.55	36.76/18.38	N+	2699.2	138.7	54.0	37.70	4ø20	167:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	354:2+1cø10s30
					530.55/530.55	36.76/18.38	Mz	2563.4	240.1	51.3			107:2+1cø10s10
					530.55/530.55	36.76/18.38	My	2699.2	138.7	54.0			
					530.55/530.55	36.76/18.38	>>	2563.4	240.1	51.3			
6	+0/+628	CONC	50x100	628	530.55/530.55	36.76/18.38	N+	2310.9	77.0	46.2	37.70	4ø20	167:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	354:2+1cø10s30
					530.55/530.55	36.76/18.38	Mz	2310.9	77.0	46.2			107:2+1cø10s10
					530.55/530.55	36.76/18.38	My	2310.9	77.0	46.2			
					530.55/530.55	36.76/18.38	>>	2310.9	77.0	46.2			
7	+0/+628	CONC	50x100	628	530.55/530.55	36.76/18.38	N+	2618.2	129.4	52.4	37.70	4ø20	167:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	354:2+1cø10s30
					530.55/530.55	36.76/18.38	Mz	2483.2	212.1	49.7			107:2+1cø10s10
					530.55/530.55	36.76/18.38	My	2618.2	129.4	52.4			
					530.55/530.55	36.76/18.38	>>	2483.2	212.1	49.7			
3	+0/+628	CONC	50x100	628	530.55/530.55	36.76/18.38	N+	2134.2	71.1	42.7	37.70	4ø20	167:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	354:2+1cø10s30
					530.55/530.55	36.76/18.38	Mz	1956.3	160.8	39.1			107:2+1cø10s10
					530.55/530.55	36.76/18.38	My	2134.2	71.1	42.7			
					530.55/530.55	36.76/18.38	>>	1956.3	160.8	39.1			
4	+0/+628	CONC	50x100	628	530.55/530.55	36.76/18.38	N+	1979.1	72.1	39.6	37.70	4ø20	167:2+1cø10s10
					------/------	------/------	N-	--------	--------	--------		2x2ø20/2x2ø20	354:2+1cø10s30
					530.55/530.55	36.76/18.38	Mz	1619.8	84.7	32.4			107:2+1cø10s10
					530.55/530.55	36.76/18.38	My	1979.1	72.1	39.6			
					530.55/530.55	36.76/18.38	>>	1979.1	72.1	39.6			

A/ Situació 1 (Croquis de punxonament a disposar en la llosa, preparada per a rebre la càrregues posteriors dels pilars)



B/ Situació 2 (Croquis de pilars una vegada que s'ha tancat la zona sup. de la rotonda)

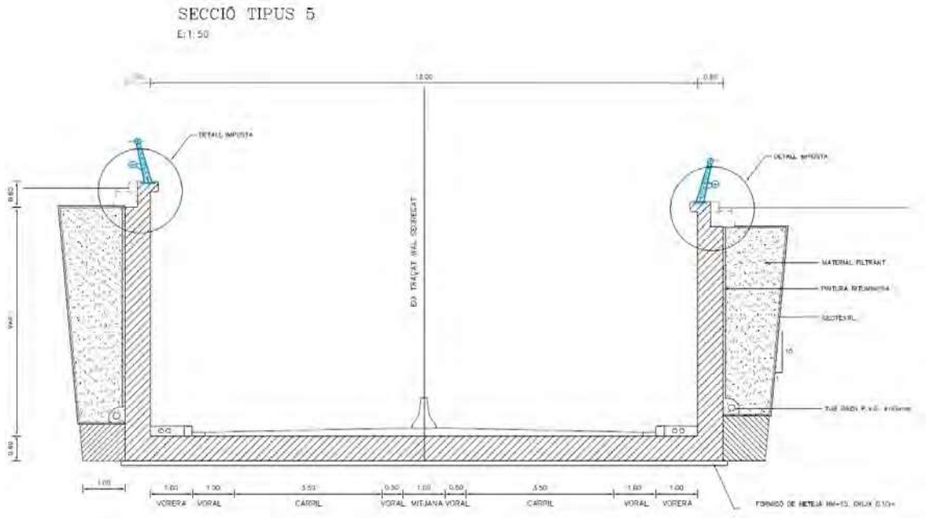


9.9. SECCIO 05a

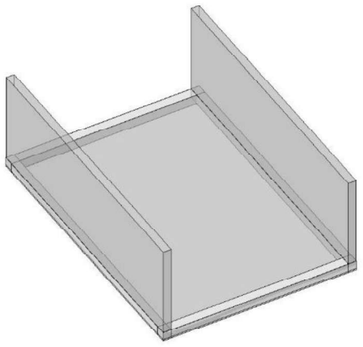
Secció en U sense llosa superior ni pilars. La llosa de inferior de un cantell de 0,60m i els murs laterals un gruix de 0,60m. L'alçada dels murs és variable i es consideren dues seccions diferents. A la secció 5a, l'alçada màxima dels murs és de 6,69m i es considera que el terreny de fonamentació és argila quaternària.

Donat que els murs treballen en mènsula, es considera l'empenta activa en aquesta secció.

Aquesta secció va del pk 460 fins al pk 480 aproximadament.

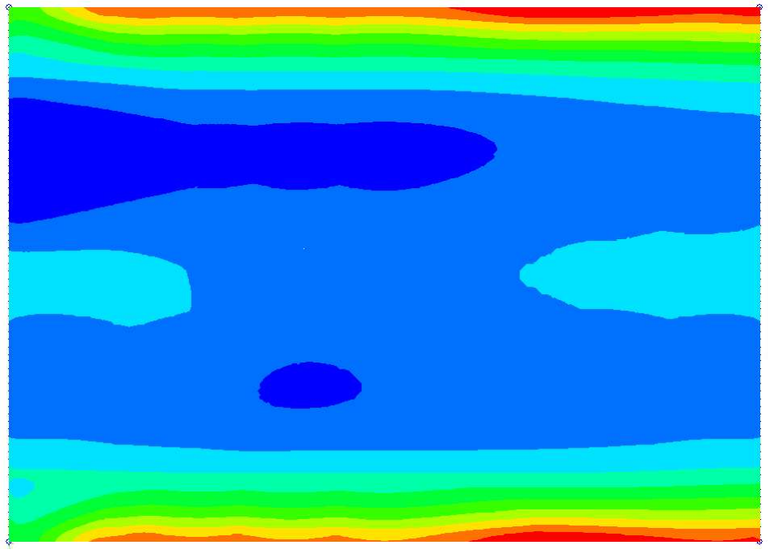


Definició de la secció tipus 05

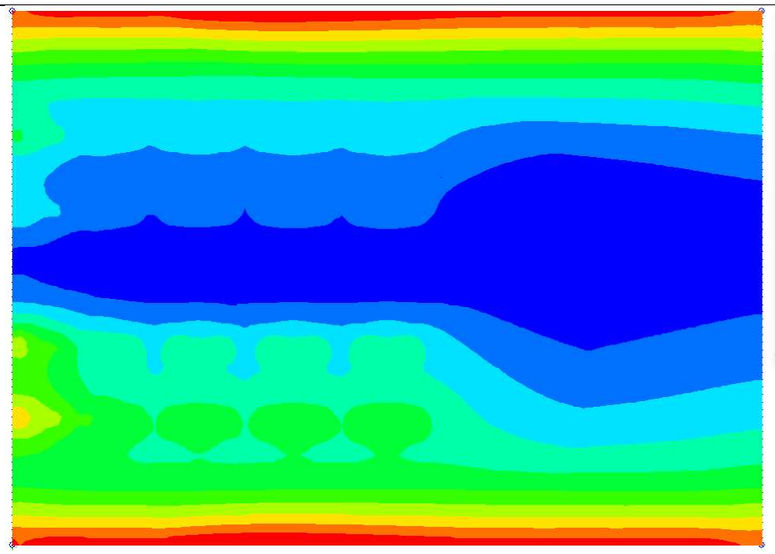


Vista renderitzada del model generat del mòdul

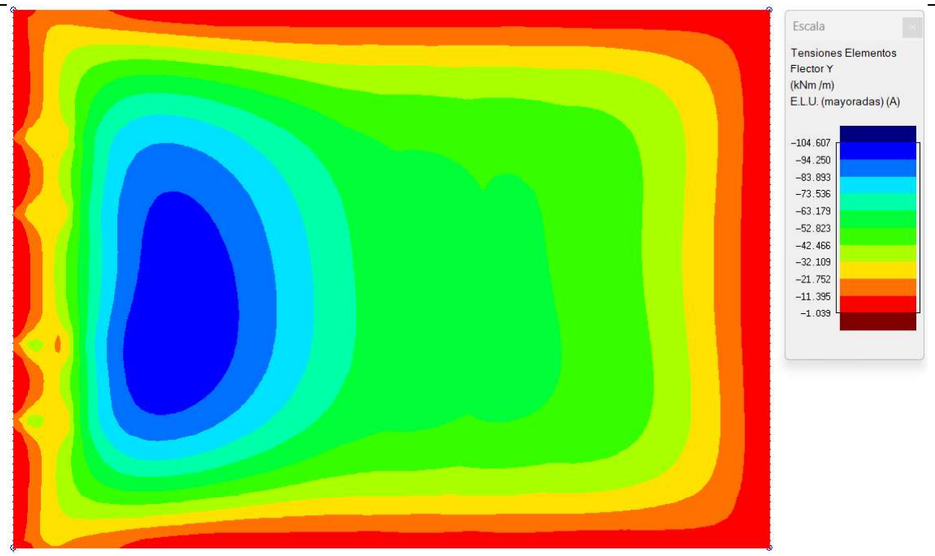
Llosa inferior



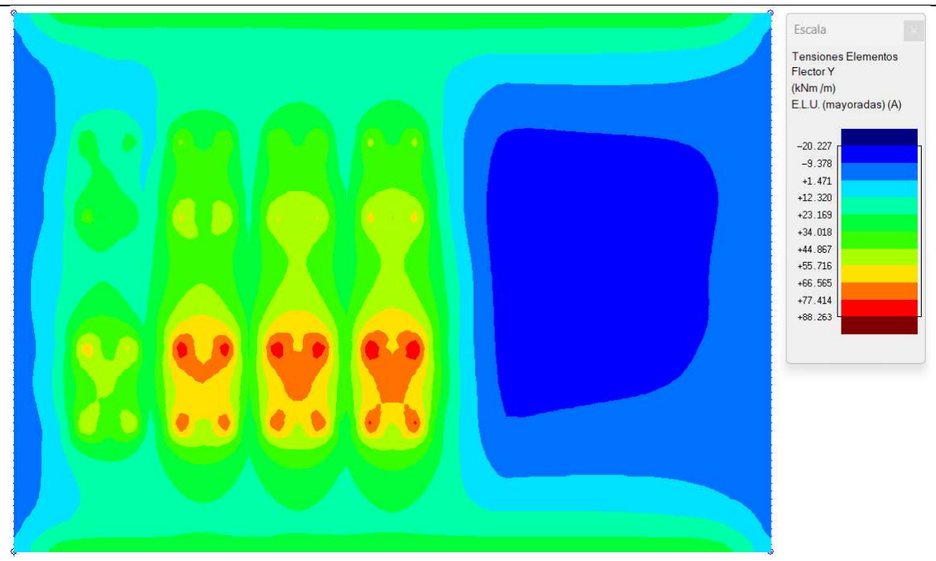
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



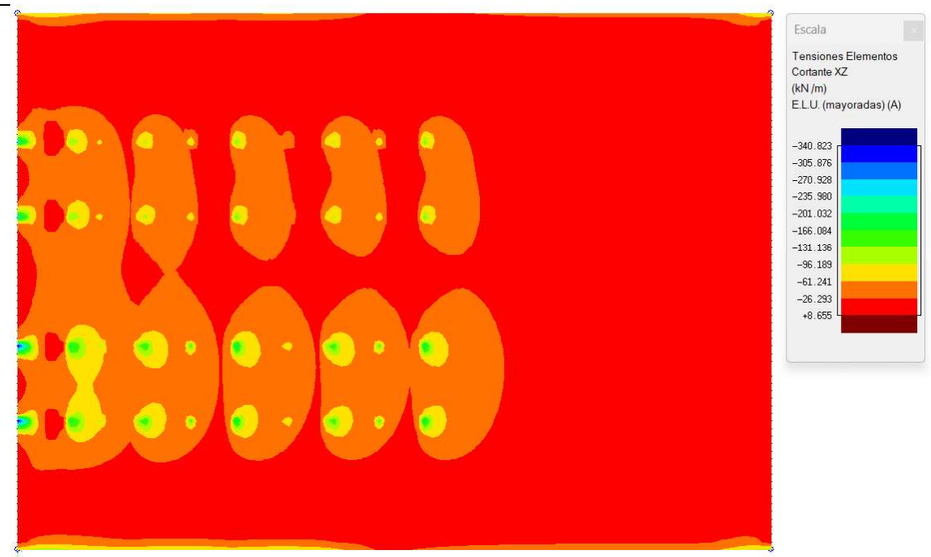
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



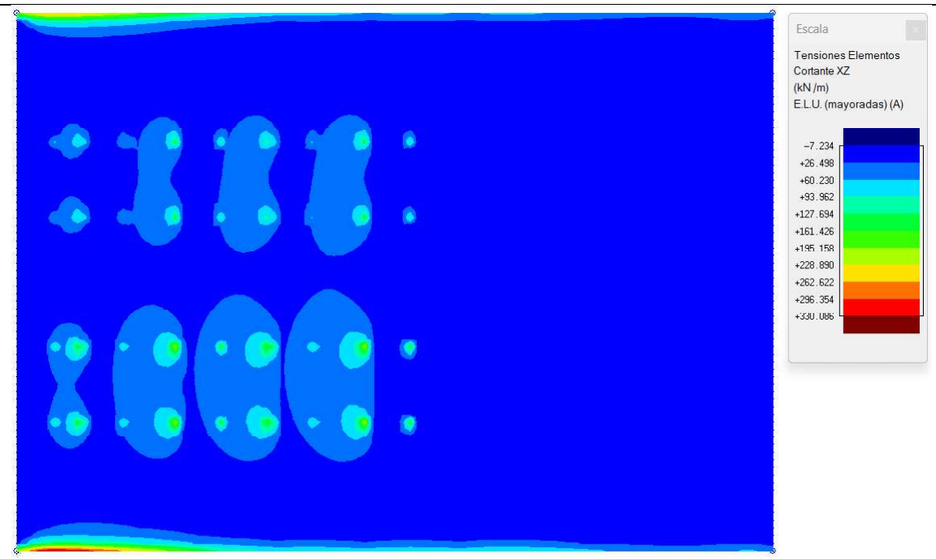
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



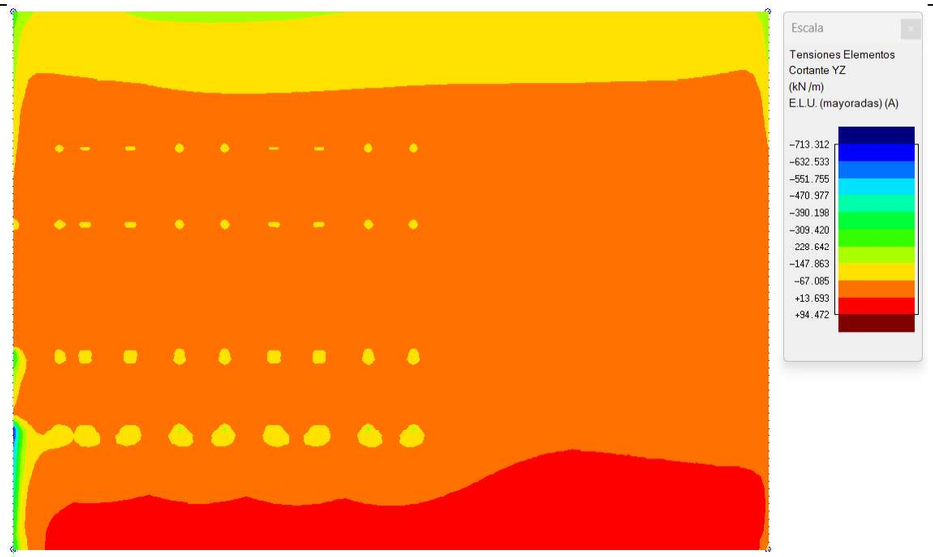
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



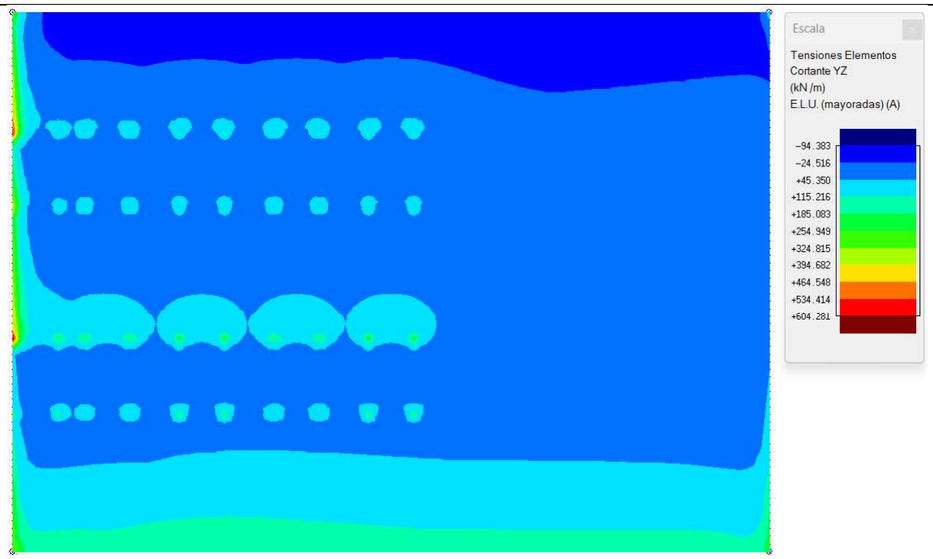
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

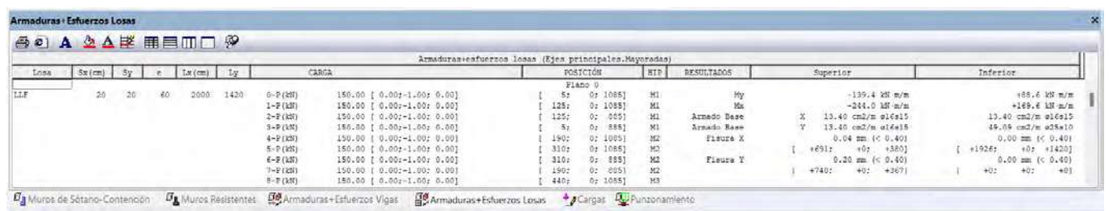


Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

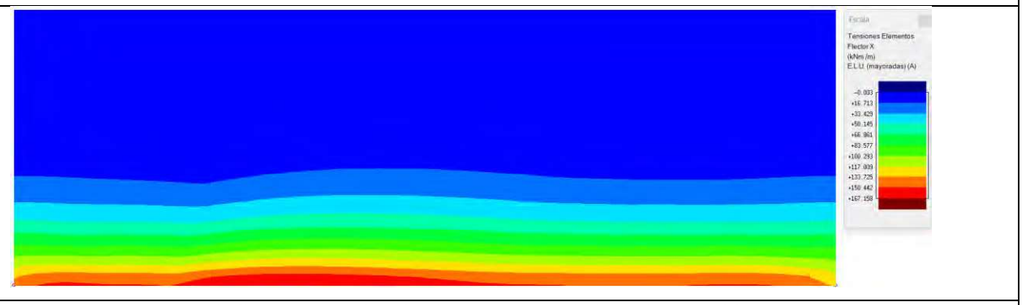
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa inferior



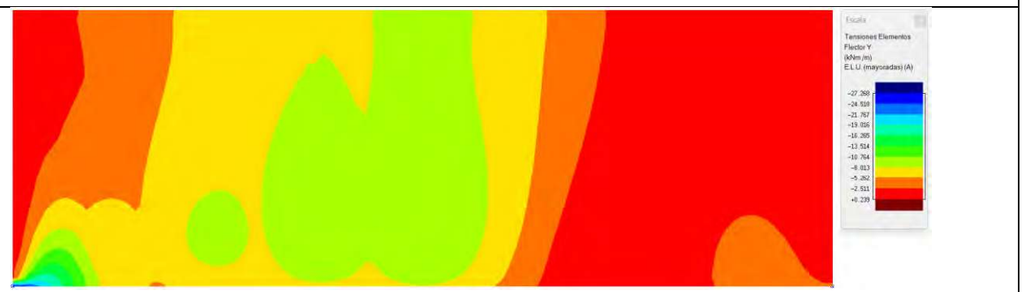
Murs laterals



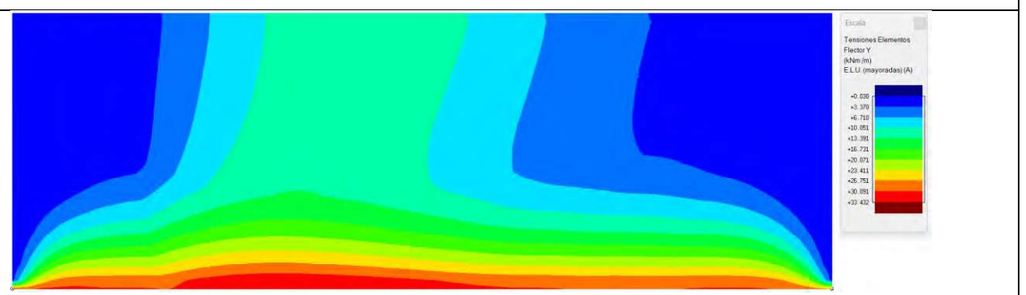
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



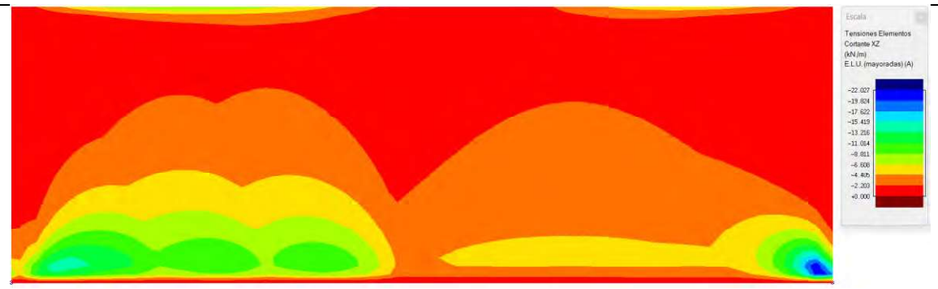
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



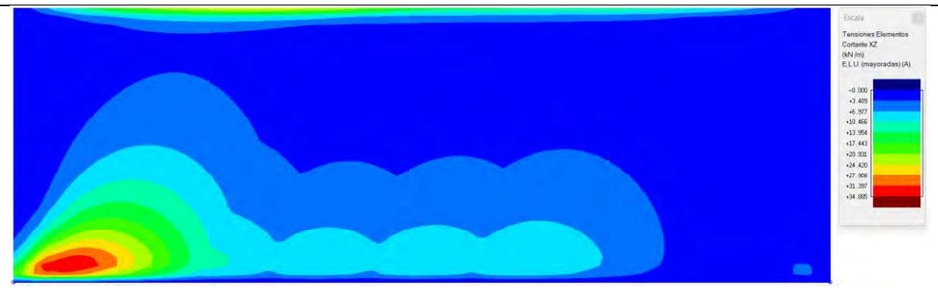
Moments flectors verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



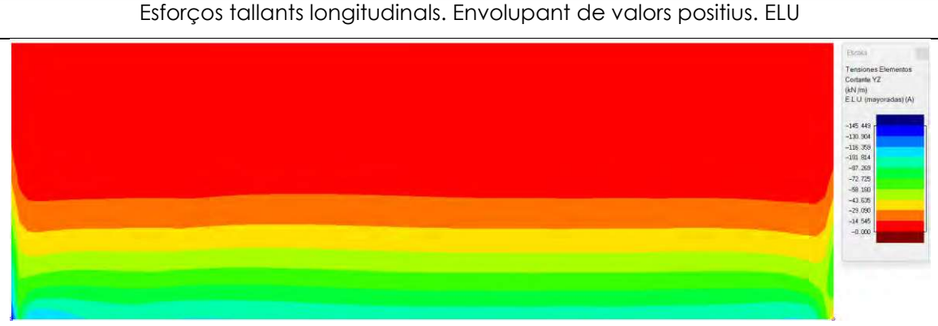
Moments flectors verticals. Envolupant de valors positius. ELU



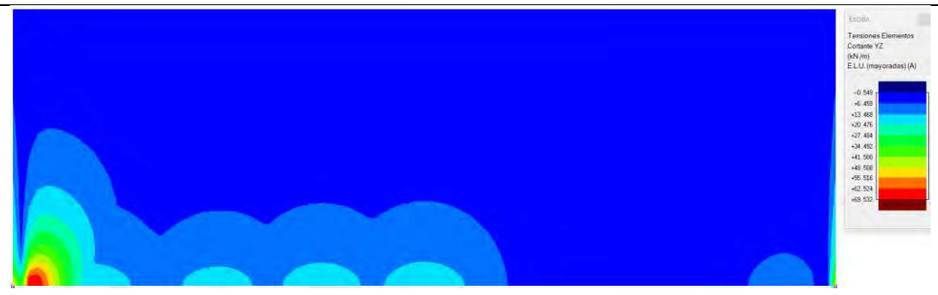
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

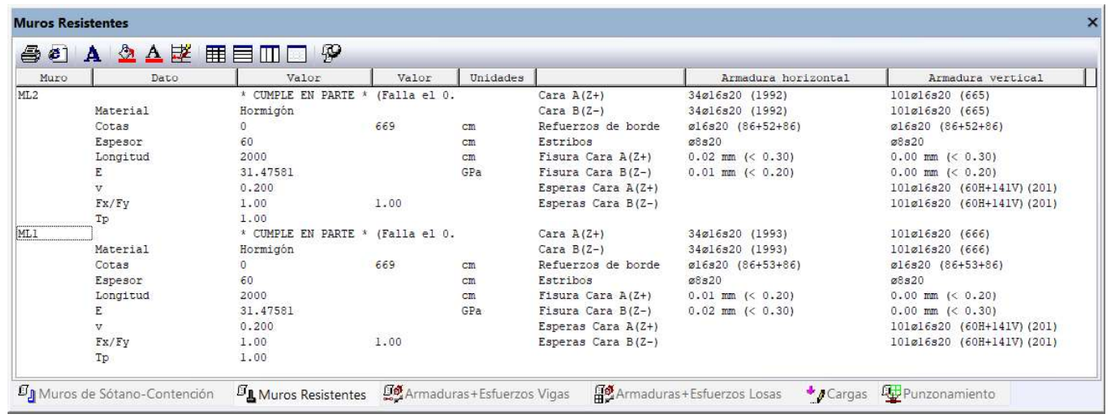


Esforços tallants verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors positius. ELU

Llistat de resultats d'armat a flexió dels murs laterals



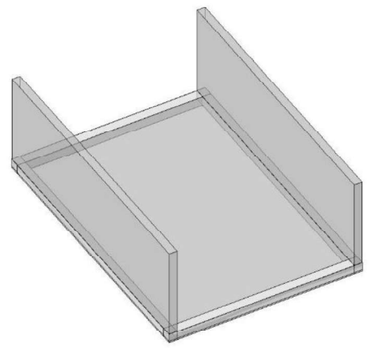
Muro	Dato	Valor	Valor	Unidades		Armadura horizontal	Armadura vertical
ML2		* CUMPLE EN PARTE *	(Falla el 0.		Cara A(Z+)	34ø16s20 (1992)	101ø16s20 (665)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	34ø16s20 (1992)	101ø16s20 (665)
	Cotas	0	669	cm	Refuerzos de borde	ø16s20 (86+52+86)	ø16s20 (86+52+86)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø8s20	ø8s20
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.02 mm (< 0.30)	0.00 mm (< 0.30)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.01 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		101ø16s20 (60H+141V) (201)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		101ø16s20 (60H+141V) (201)
	Tp	1.00					
ML1		* CUMPLE EN PARTE *	(Falla el 0.		Cara A(Z+)	34ø16s20 (1993)	101ø16s20 (666)
	Material	Hormigón			Cara B(Z-)	34ø16s20 (1993)	101ø16s20 (666)
	Cotas	0	669	cm	Refuerzos de borde	ø16s20 (86+53+86)	ø16s20 (86+53+86)
	Espesor	60		cm	Estribos	ø8s20	ø8s20
	Longitud	2000		cm	Fisura Cara A(Z+)	0.01 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	E	31.47581		GPa	Fisura Cara B(Z-)	0.02 mm (< 0.30)	0.00 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperas Cara A(Z+)		101ø16s20 (60H+141V) (201)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperas Cara B(Z-)		101ø16s20 (60H+141V) (201)
	Tp	1.00					

Muros de Sótano-Contención | Muros Resistentes | Armaduras+Esfuerzos Vigas | Armaduras+Esfuerzos Losas | Cargas | Punzonamiento

9.10. SECCIO 05b

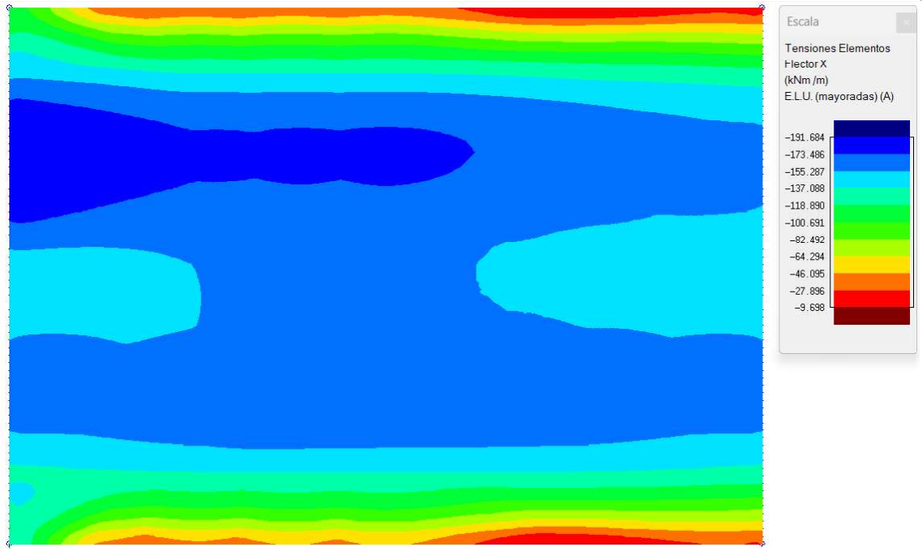
Secció en U idèntica a la 05a, però amb una alçada màxima de murs laterals de 5,94m.

Aquesta secció va del pk 480 fins al pk 500 aproximadament.

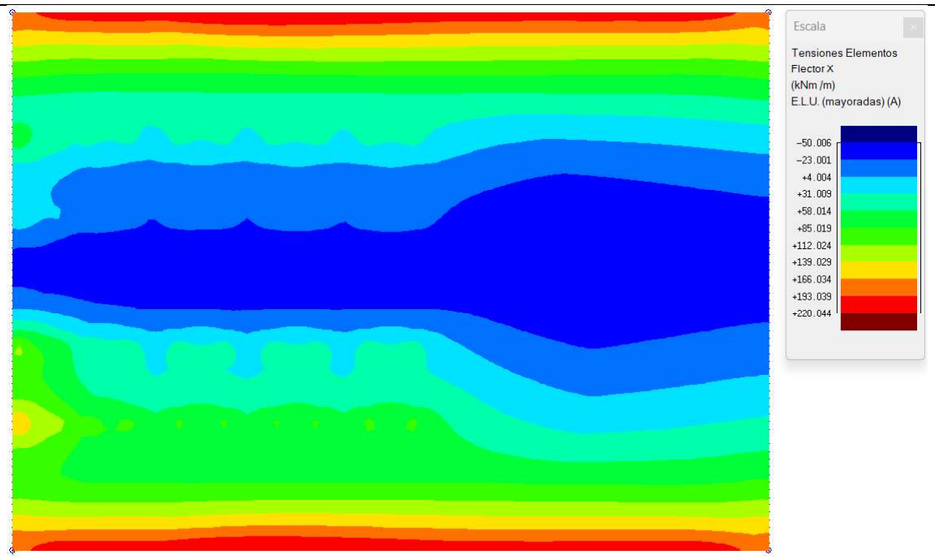


Vista renderitzada del model generat del mòdul del calaix

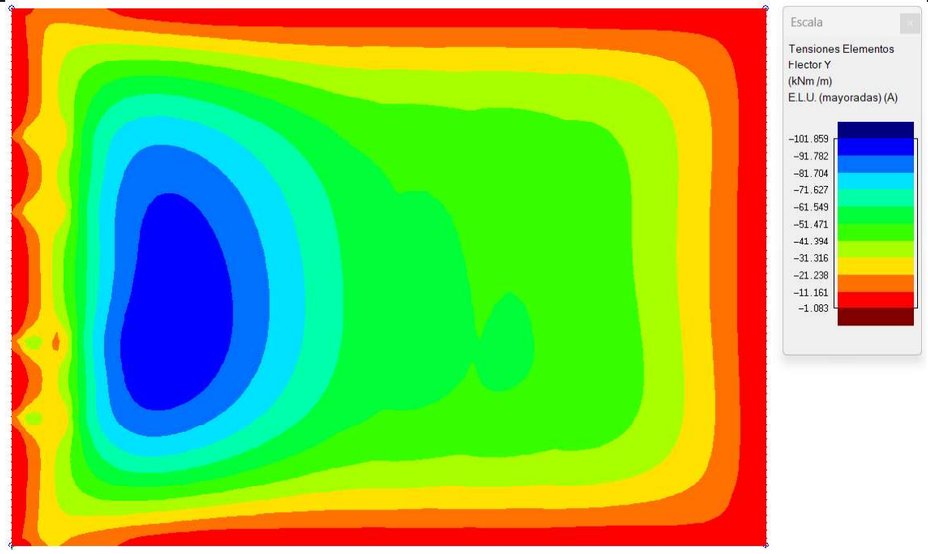
Llosa inferior



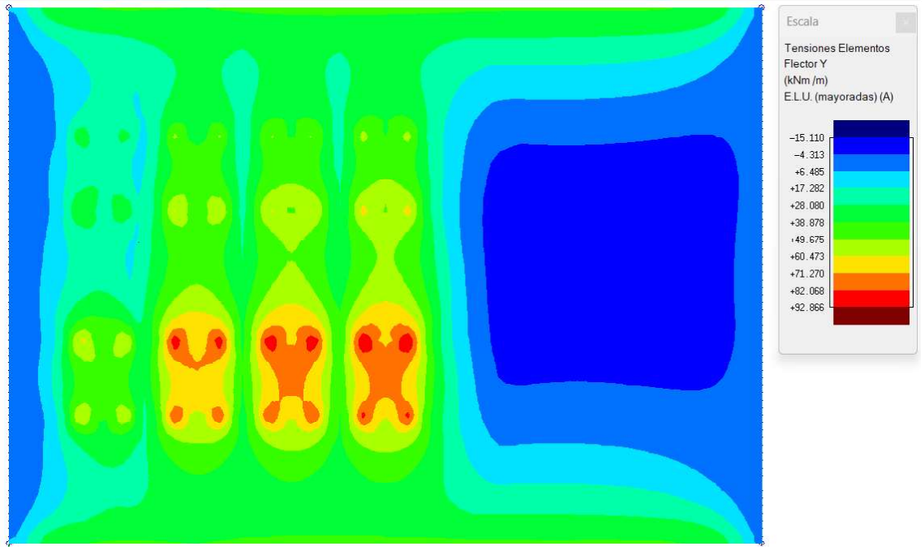
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



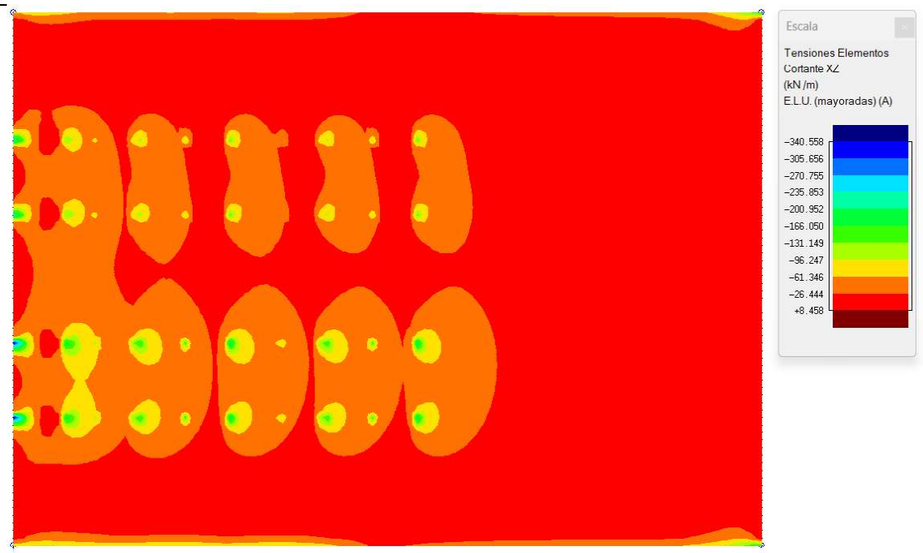
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



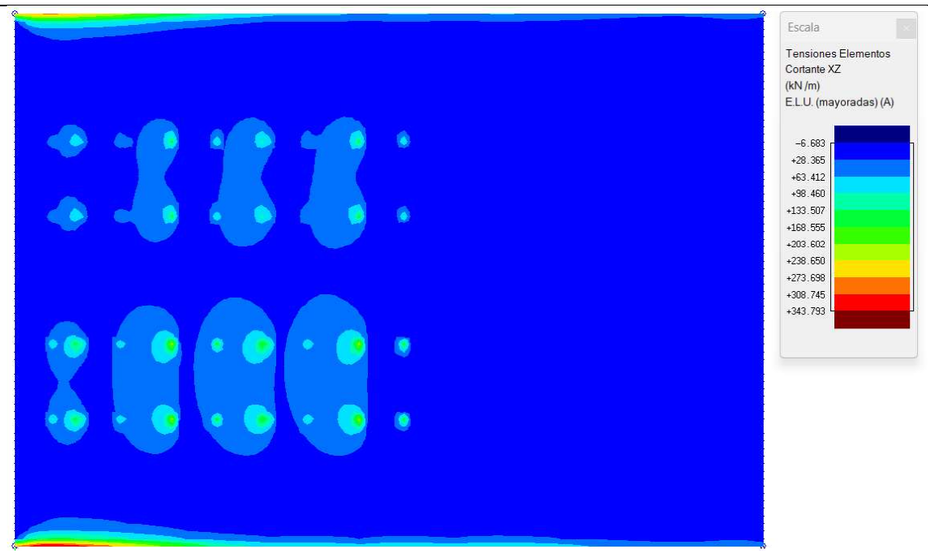
Moments flectors transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



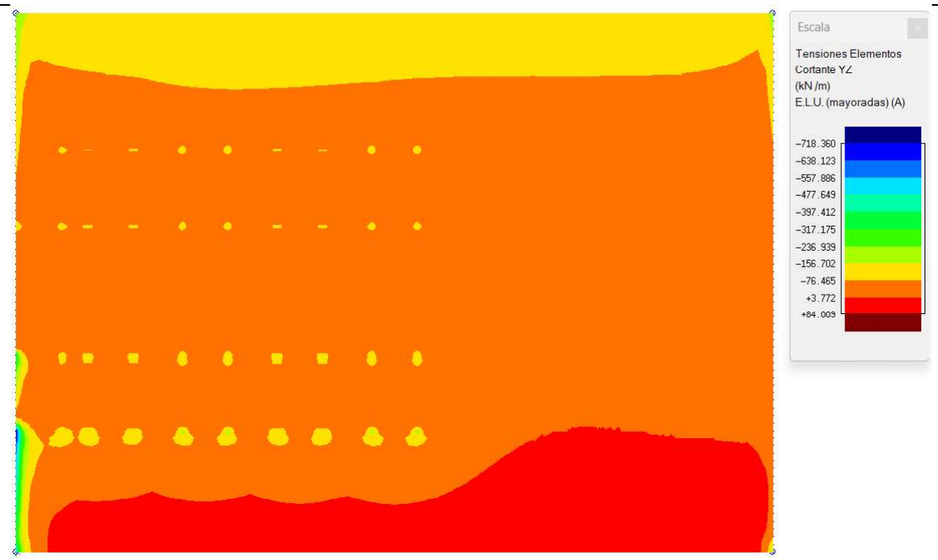
Moments flectors transversals. Envolupant de valors positius. ELU



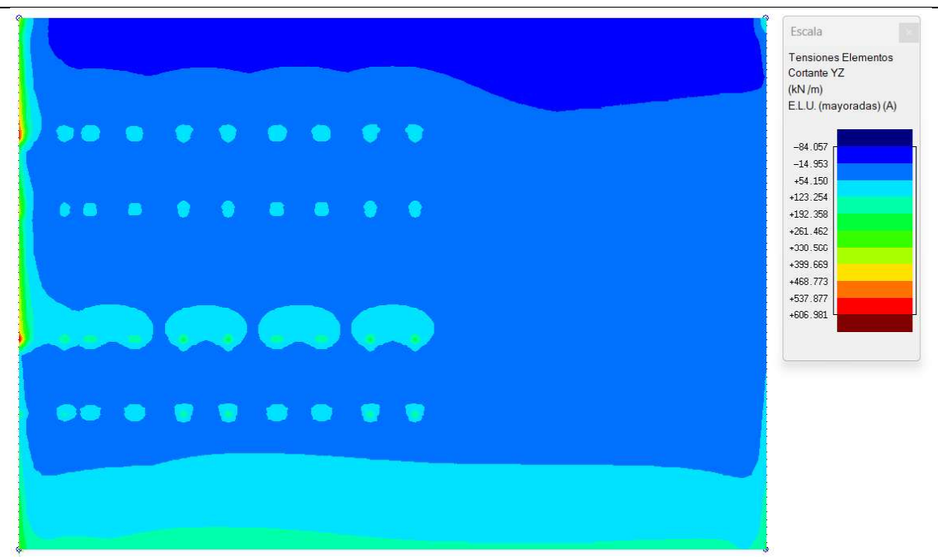
Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants transversals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants transversals. Envolupant de valors positius. ELU

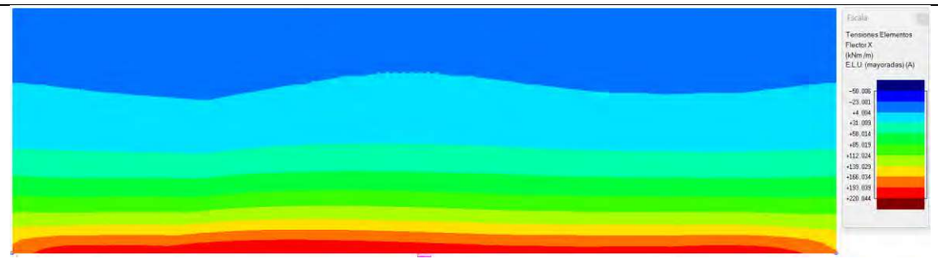
Llistat de resultats d'armat a flexió de la llosa inferior



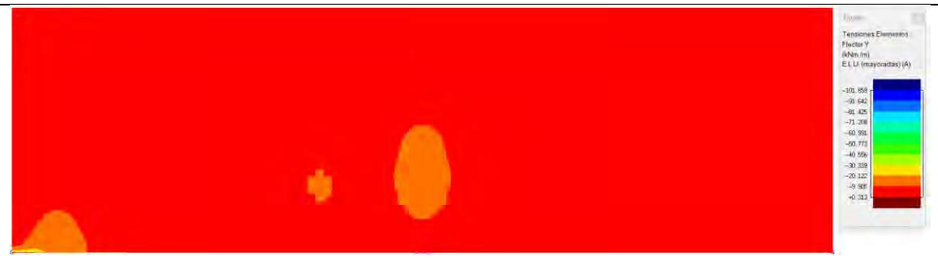
Murs laterals



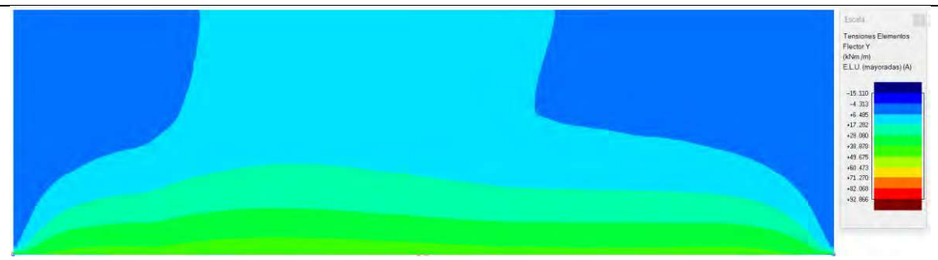
Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Moments flectors longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU



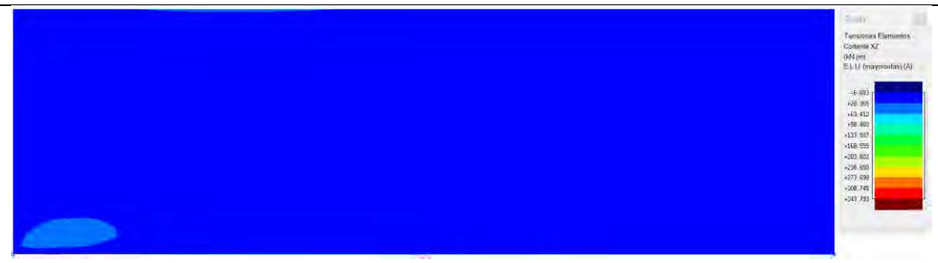
Moments flectors verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



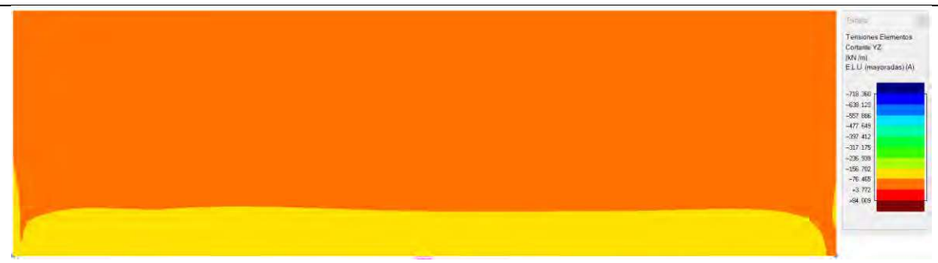
Moments flectors verticals. Envolupant de valors positius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants longitudinals. Envolupant de valors positius. ELU

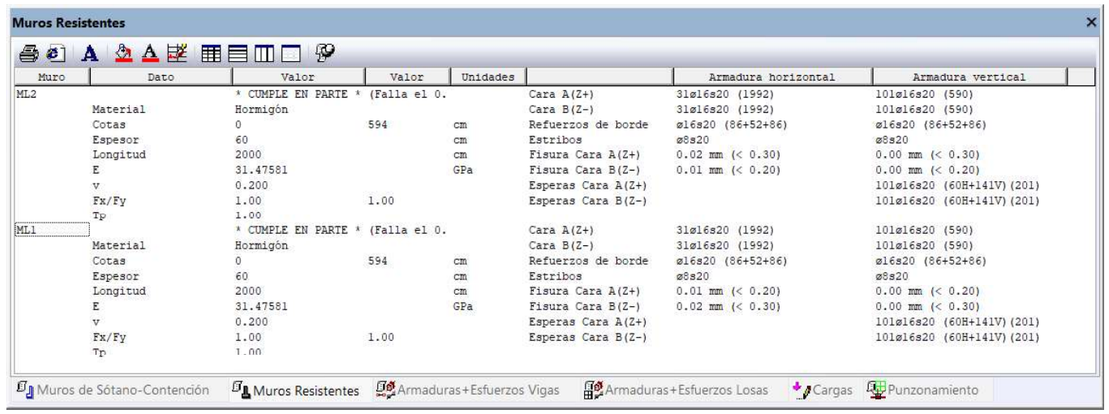


Esforços tallants verticals. Envolupant de valors negatius. ELU



Esforços tallants verticals. Envolupant de valors positius. ELU

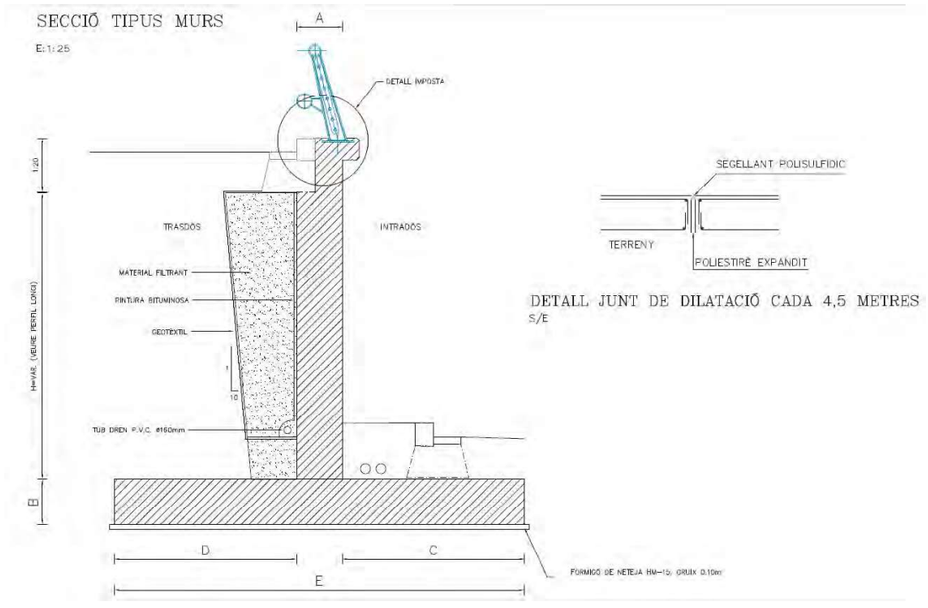
Llistat de resultats d'armat a flexió dels murs laterals



9.11. MURS EN MÈNSULA

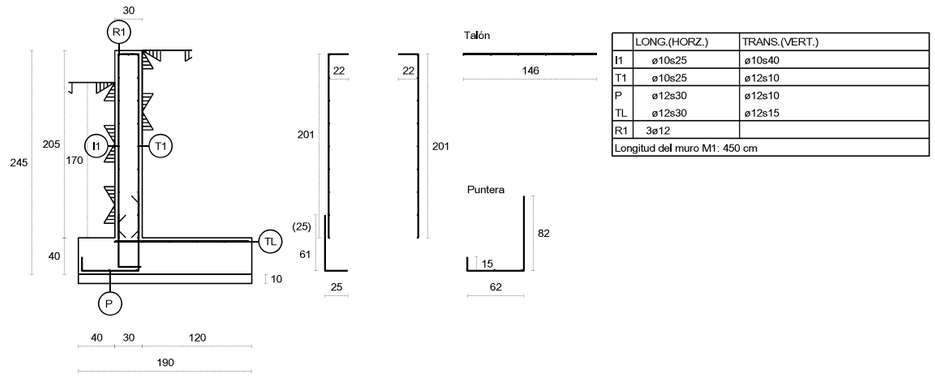
Els vials laterals 1-A1, 1-A2, 1-C1 i 1-C2, es sostenen mitjançant murs en mènsula de dimensions variables en funció de l'alçada del fust i del nivell de terres per sobre de la puntera.

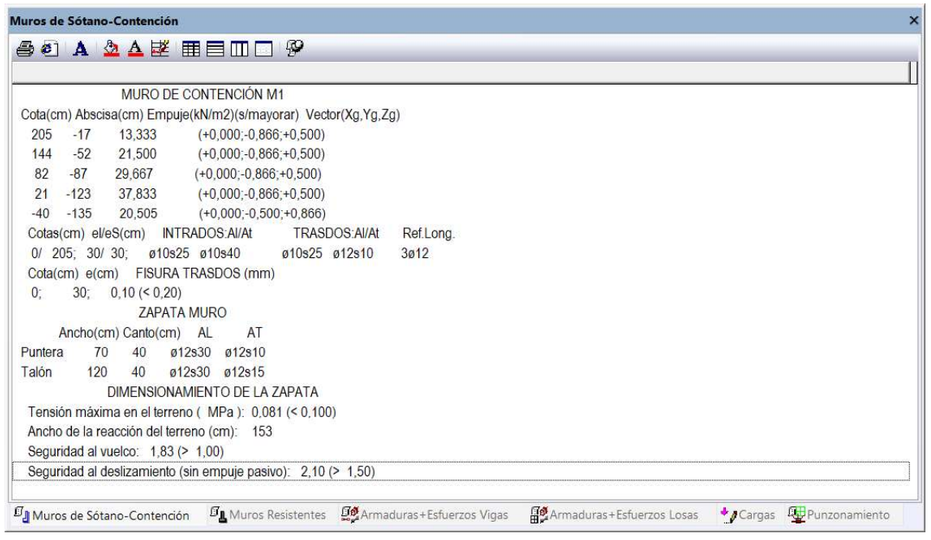
Es calculen 18 seccions tipus que posteriorment s'agrupen en 10, per facilitat constructiva.



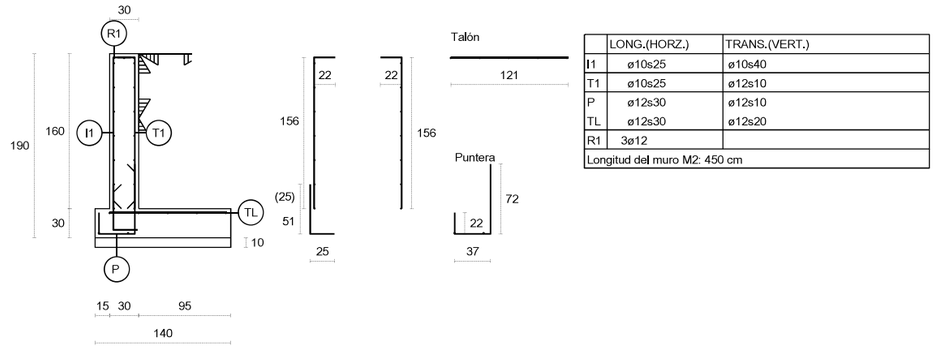
Definició de la secció tipus

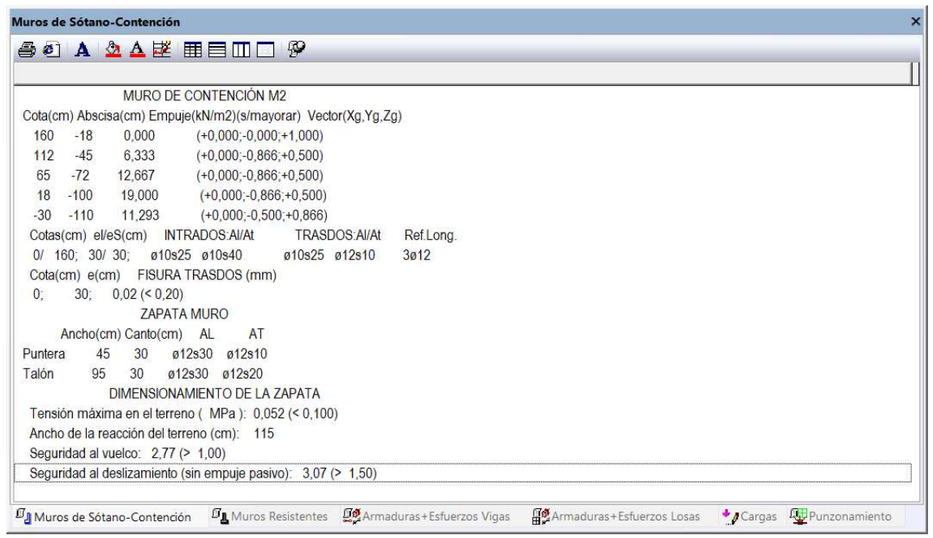
– Vial 1-A1, pk 040 a pk 060



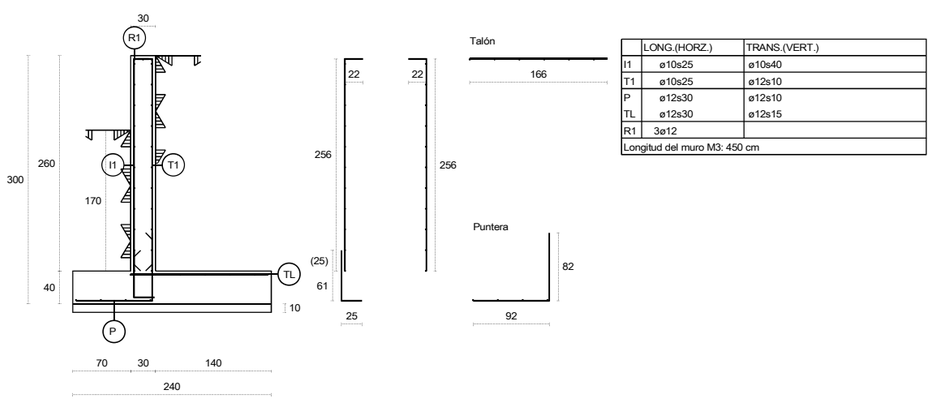


– Vial 1-A2, pk 040 a pk 050

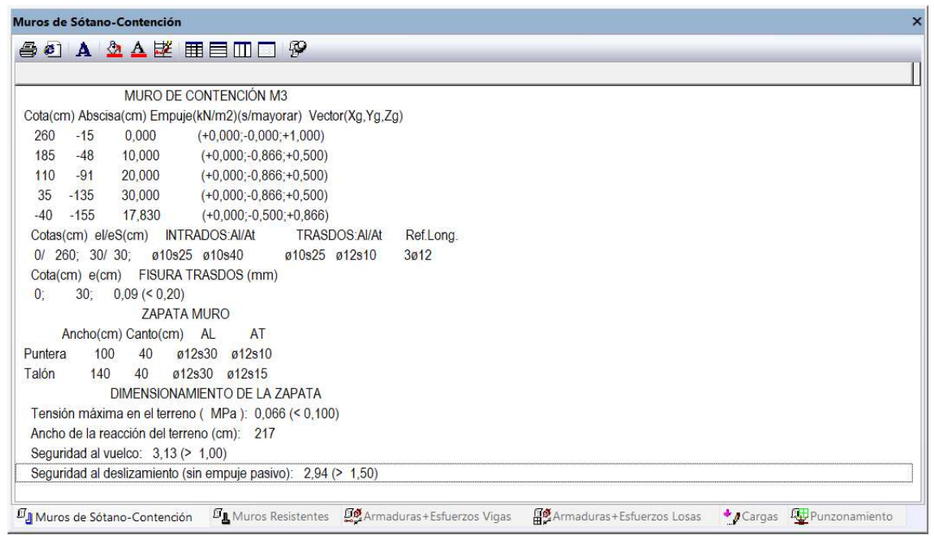




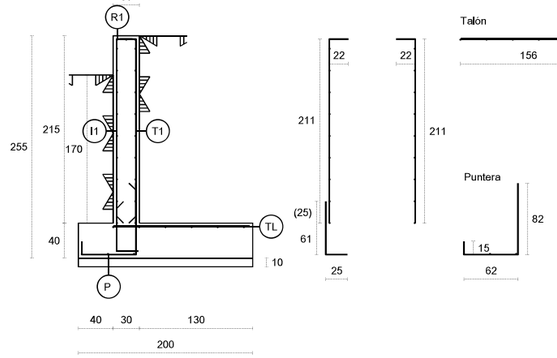
– Vial 1-A1, pk 050 a pk 060



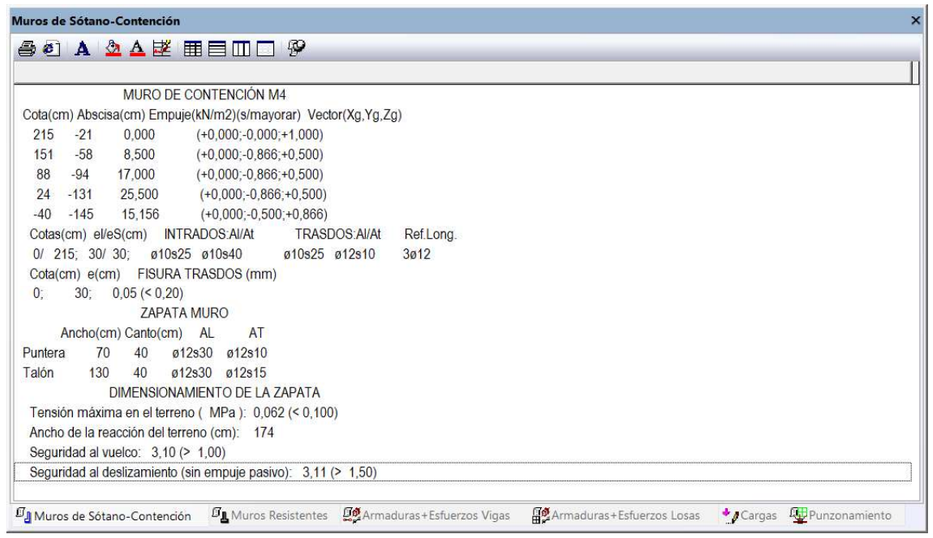
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s25	ø10s40
T1	ø10s25	ø12s10
P	ø12s30	ø12s10
TL	ø12s30	ø12s15
R1	3ø12	
Longitud del muro M3: 450 cm		



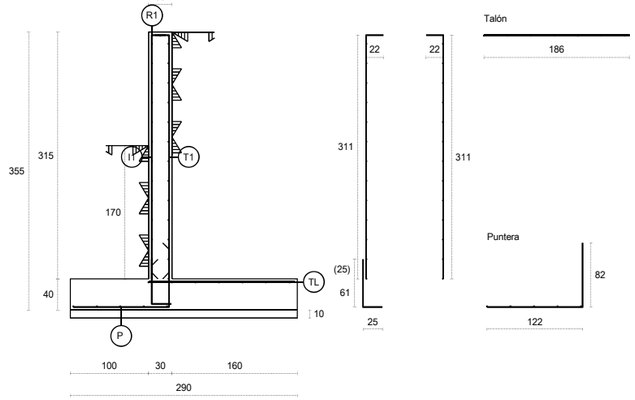
– Vial 1-A2, pk 050 a pk 060



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s25	ø10s40
T1	ø10s25	ø12s10
P	ø12s30	ø12s10
TL	ø12s30	ø12s15
R1	3ø12	
Longitud del muro M4: 450 cm		



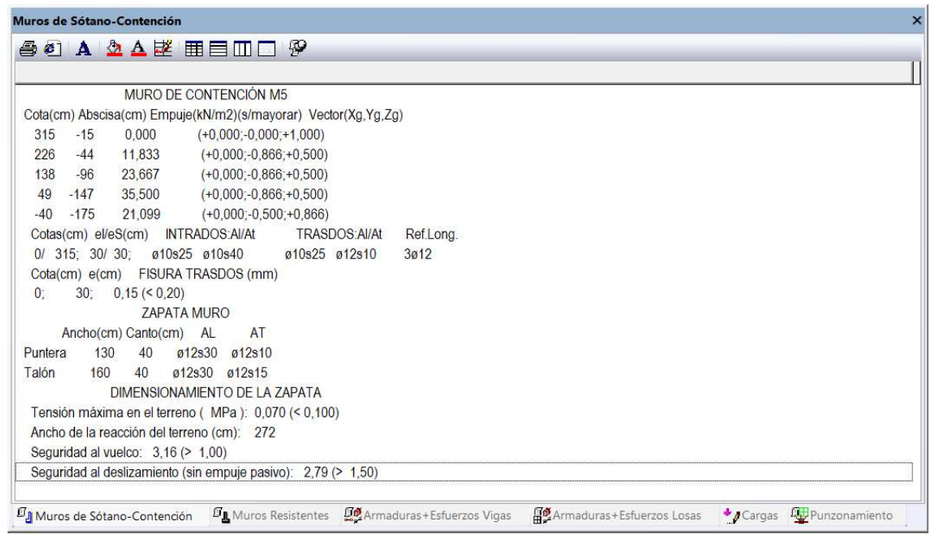
– Vial 1-A1, pk 060 a pk 070



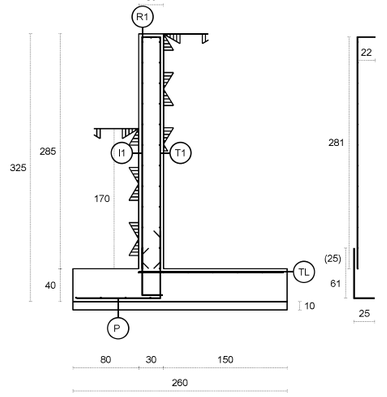
Talón

Puntera

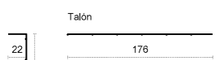
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s25	ø10s40
T1	ø10s25	ø12s10
P	ø12s30	ø12s10
TL	ø12s30	ø12s15
R1	3ø12	
Longitud del muro M5: 450 cm		



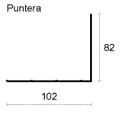
– Vial 1-A2, pk 060 a pk 070



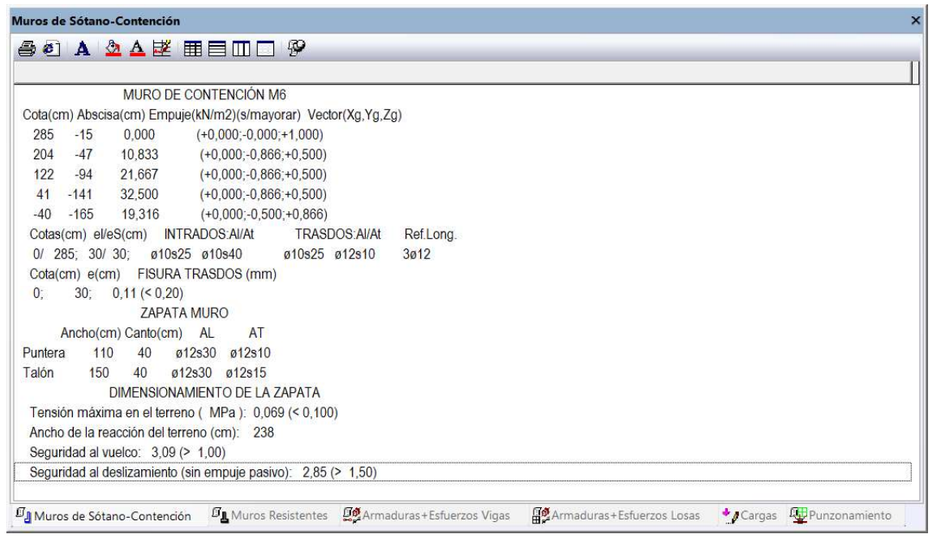
Talón



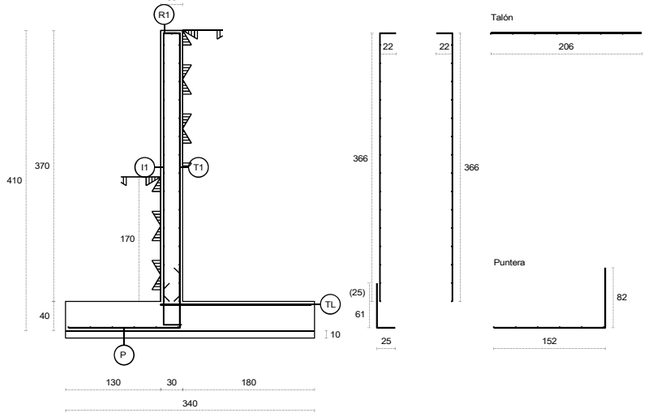
Puntera



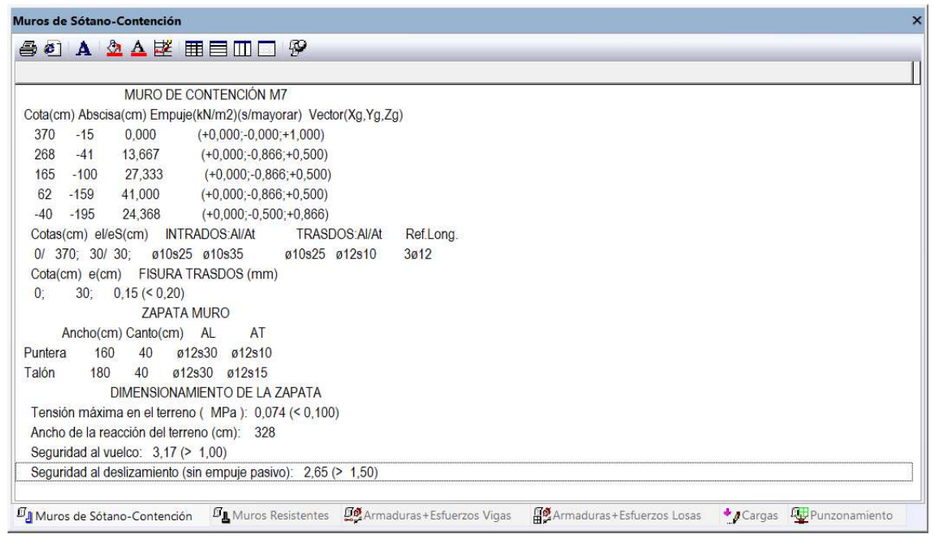
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s25	ø10s40
T1	ø10s25	ø12s10
P	ø12s30	ø12s10
TL	ø12s30	ø12s15
R1	3ø12	
Longitud del muro M6: 450 cm		



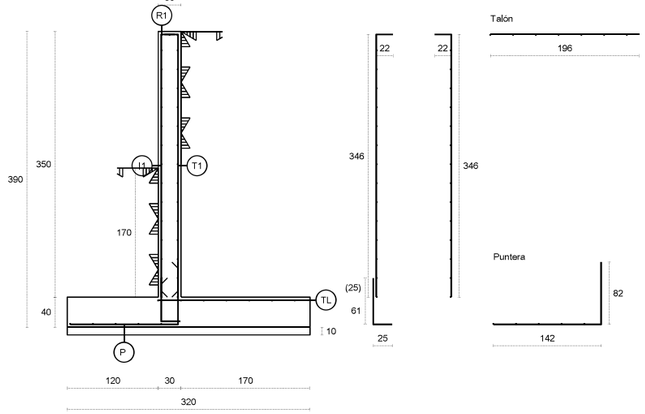
– Vial 1-A1, pk 070 a pk 080



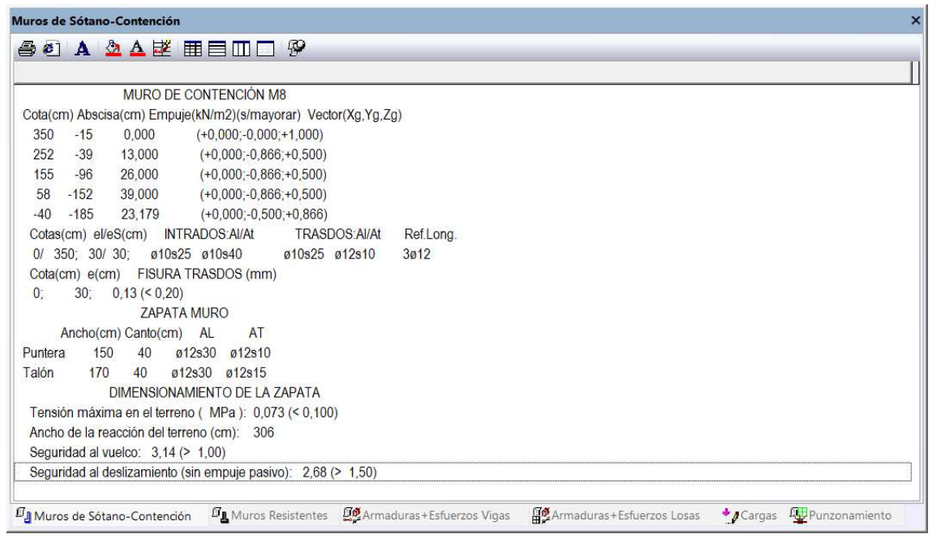
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s25	ø10s35
T1	ø10s25	ø12s10
P	ø12s30	ø12s10
TL	ø12s30	ø12s15
R1	3ø12	
Longitud del muro M7: 450 cm		



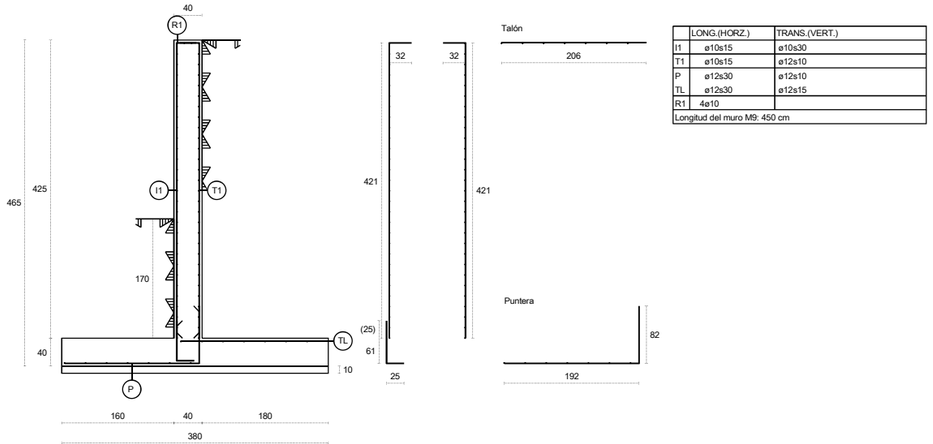
– Vial 1-A2, pk 070 a pk 080



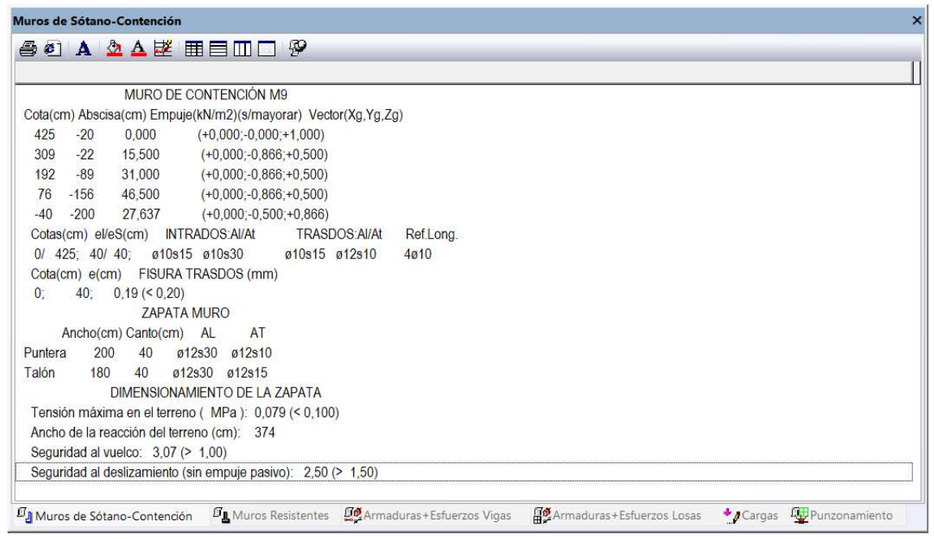
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s25	ø10s40
T1	ø10s25	ø12s10
P	ø12s30	ø12s10
TL	ø12s30	ø12s15
R1	3ø12	
Longitud del muro M8: 450 cm		



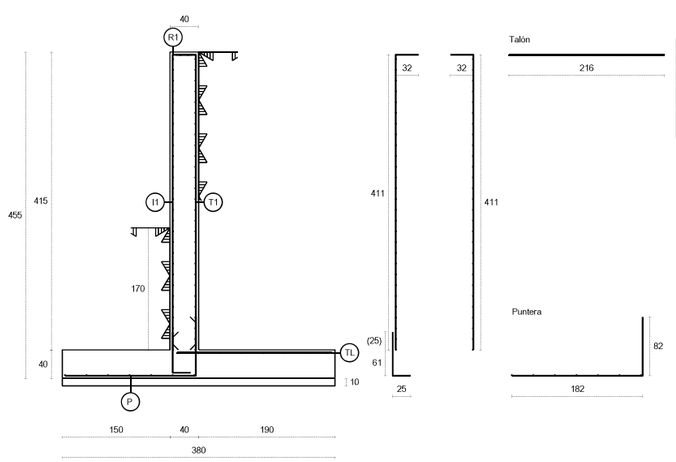
– Vial 1-A1, pk 080 a pk 090



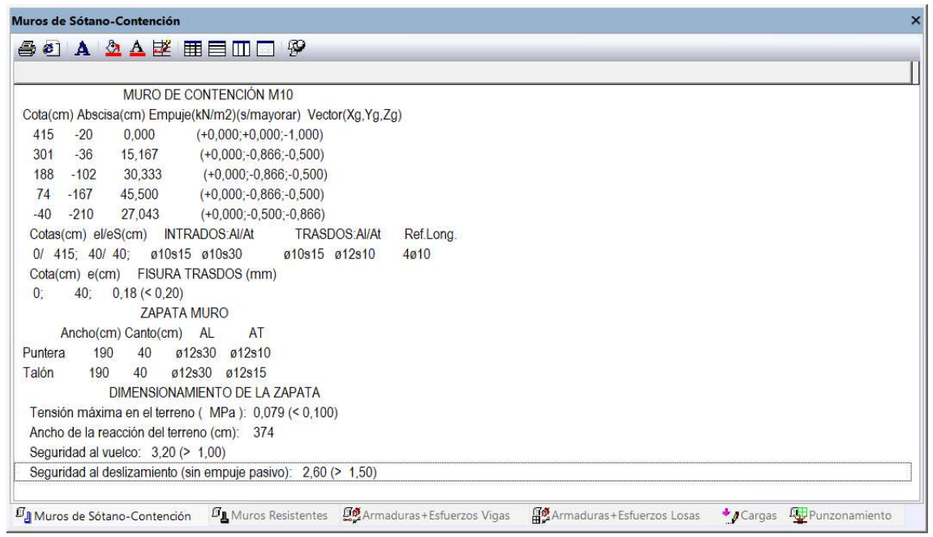
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s15	ø10s30
T1	ø10s15	ø12s10
P	ø12s30	ø12s10
TL	ø12s30	ø12s15
R1	4ø10	
Longitud del muro M9: 450 cm		



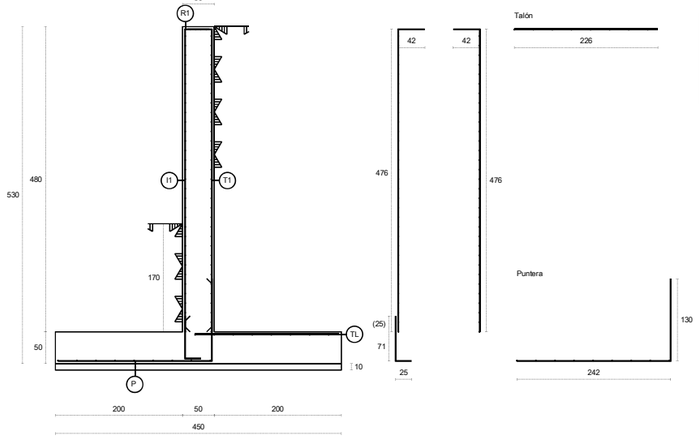
– Vial 1-A2, pk 080 a pk 090



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s15	ø10s30
T1	ø10s15	ø12s10
P	ø12s30	ø12s10
TL	ø12s30	ø12s15
R1	4ø10	
Longitud del muro M10: 450 cm		

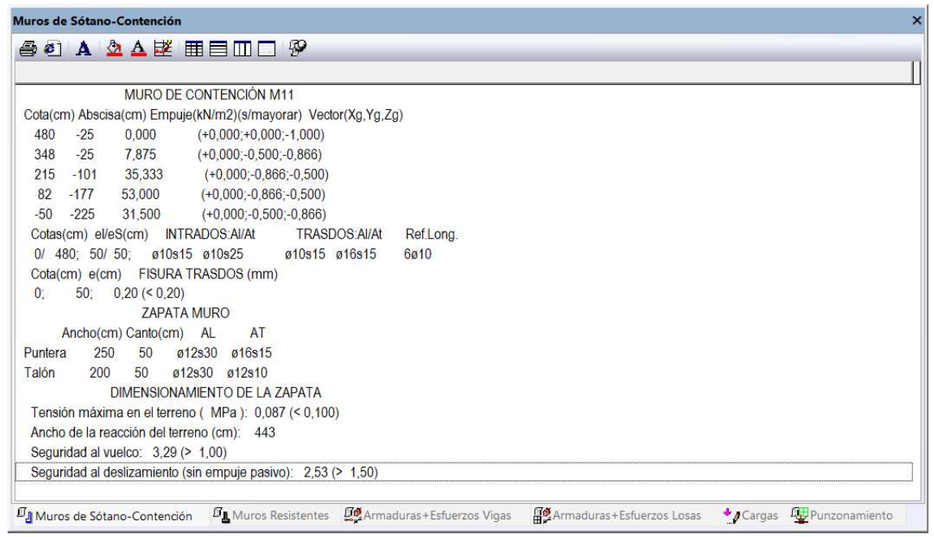


– Vial 1-A1, pk 090 a pk 100

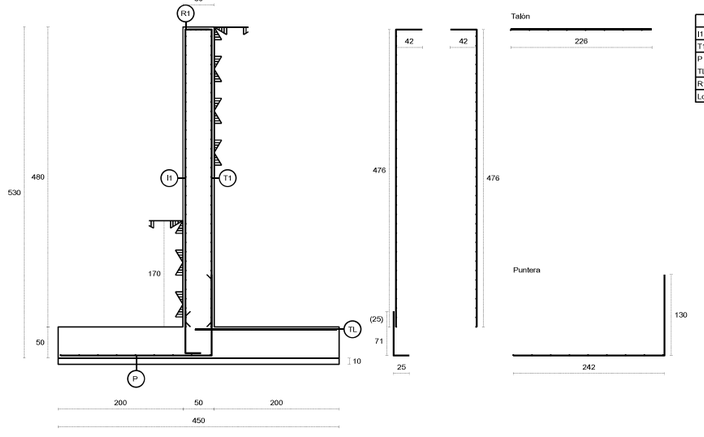


	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s15	ø10s25
T1	ø10s15	ø16s15
P	ø12s30	ø16s15
TL	ø12s30	ø12s10
R1	6ø10	

Longitud del muro M11: 450 cm

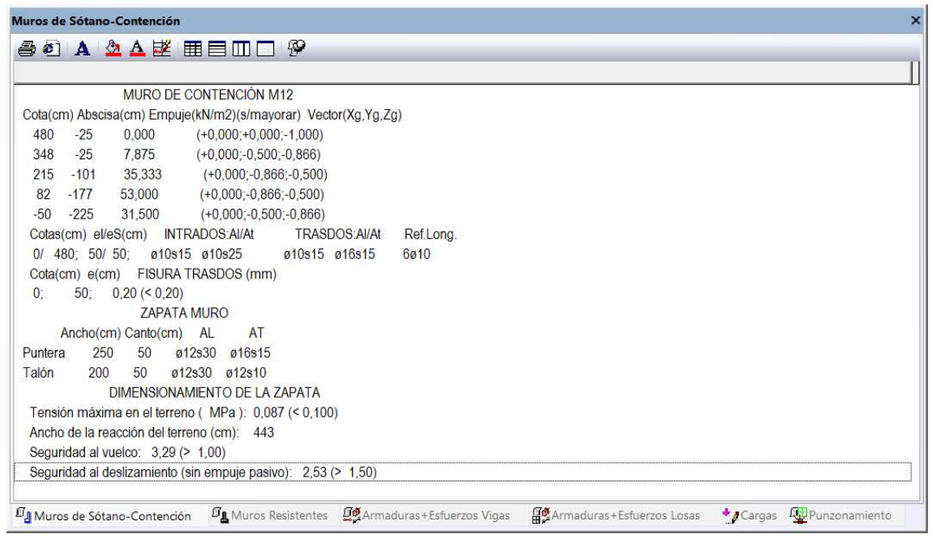


– Vial 1-A2, pk 090 a pk 100

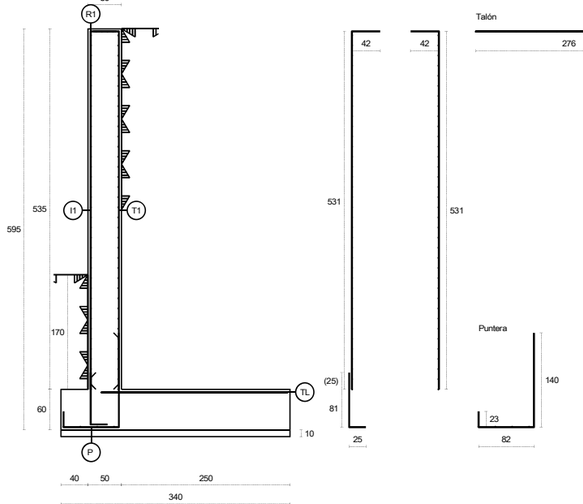


	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s15	ø10s25
T1	ø10s15	ø16s15
P	ø12s30	ø16s15
TL	ø12s30	ø12s10
R1	6ø10	

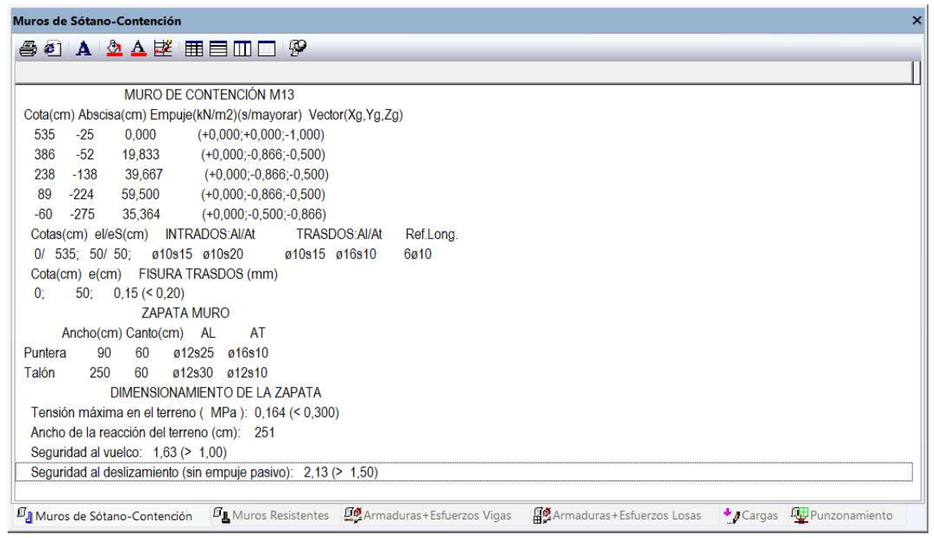
Longitud del muro M12: 450 cm



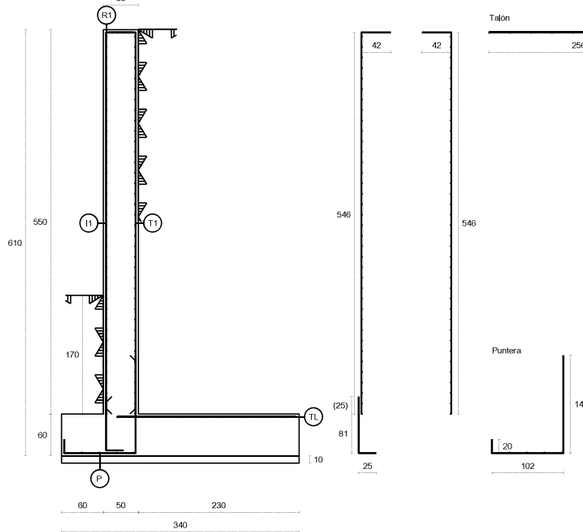
– Vial 1-A1, pk 100 a pk 110



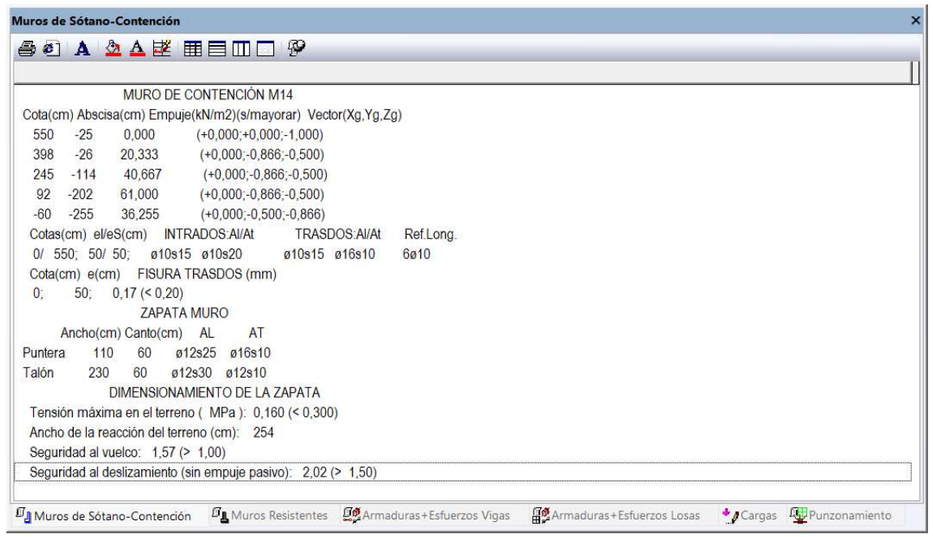
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s15	ø10s20
T1	ø10s15	ø16s10
P	ø12s25	ø16s10
TL	ø12s30	ø12s10
R1	6ø10	
Longitud del muro M13: 450 cm		



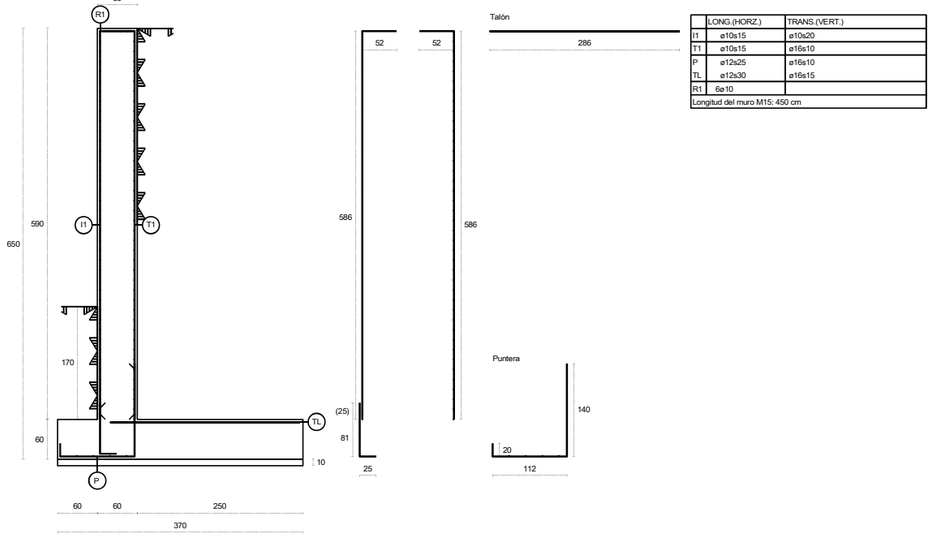
– Vial 1-A2, pk 100 a pk 110



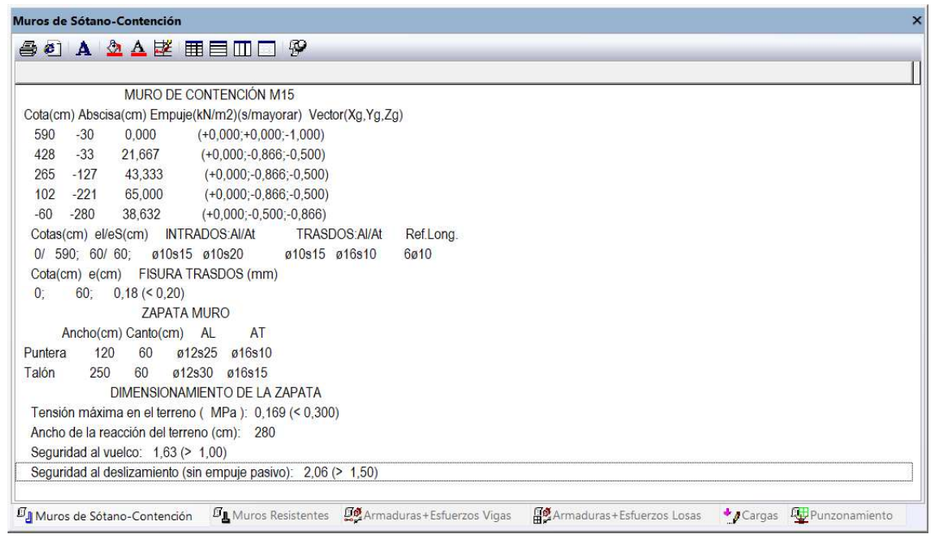
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s15	ø10s20
T1	ø10s15	ø16s10
P	ø12s25	ø16s10
TL	ø12s30	ø12s10
R1	6ø10	
Longitud del muro M14: 450 cm		



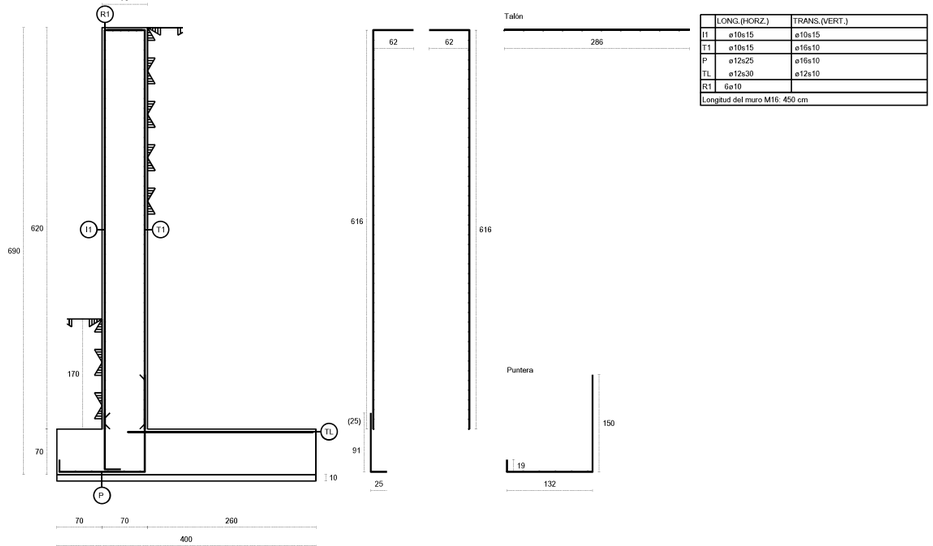
– Vial 1-A1, pk 110 a pk 120



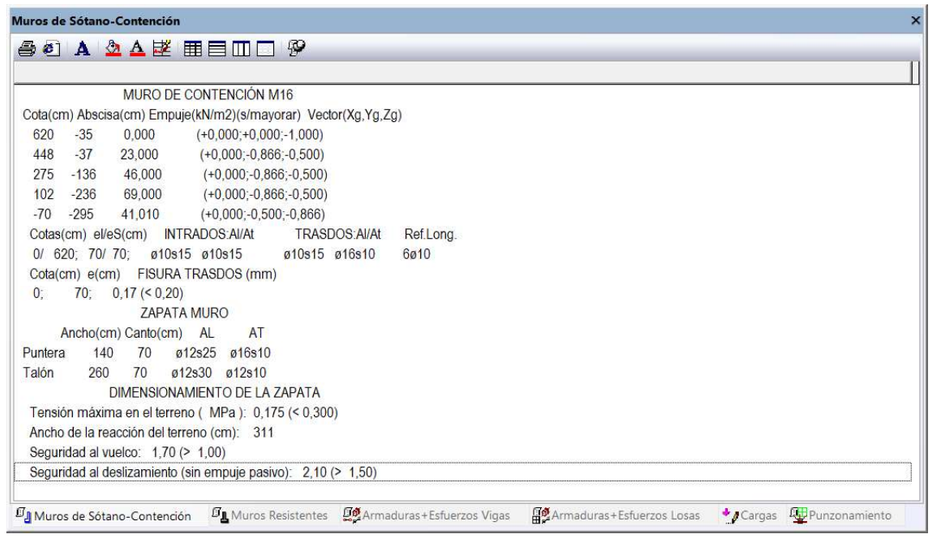
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s15	ø10s20
T1	ø10s15	ø16s10
P	ø12s25	ø16s10
TL	ø12s30	ø12s15
R1	6ø10	
Longitud del muro M15: 450 cm		



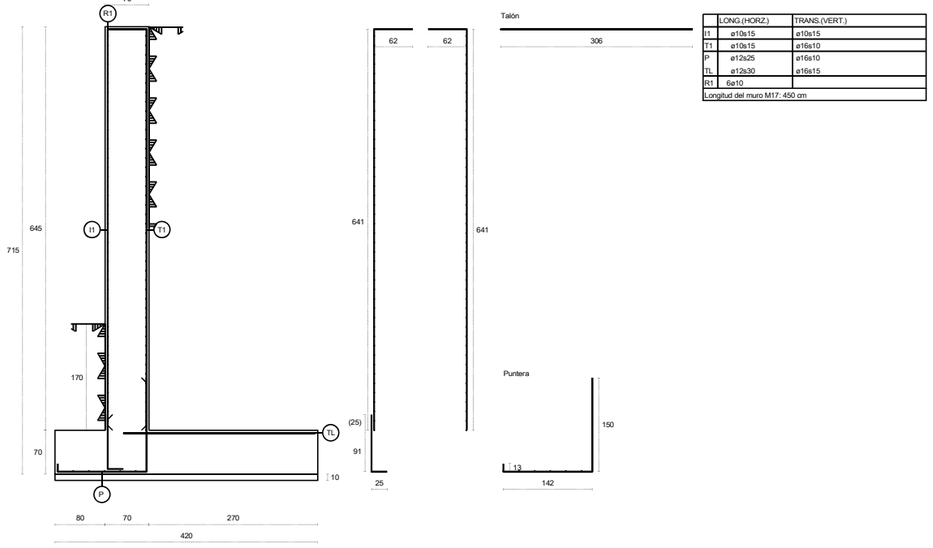
– Vial 1-A2, pk 110 a pk 120



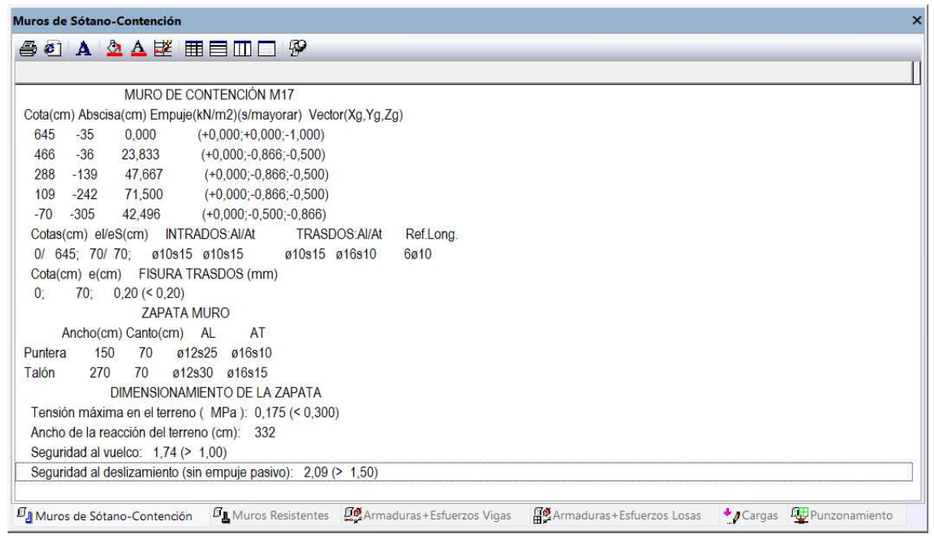
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s15	ø10s15
T1	ø10s15	ø16s10
P	ø12s25	ø16s10
TL	ø12s30	ø12s10
R1	6ø10	
Longitud del muro M16: 450 cm		



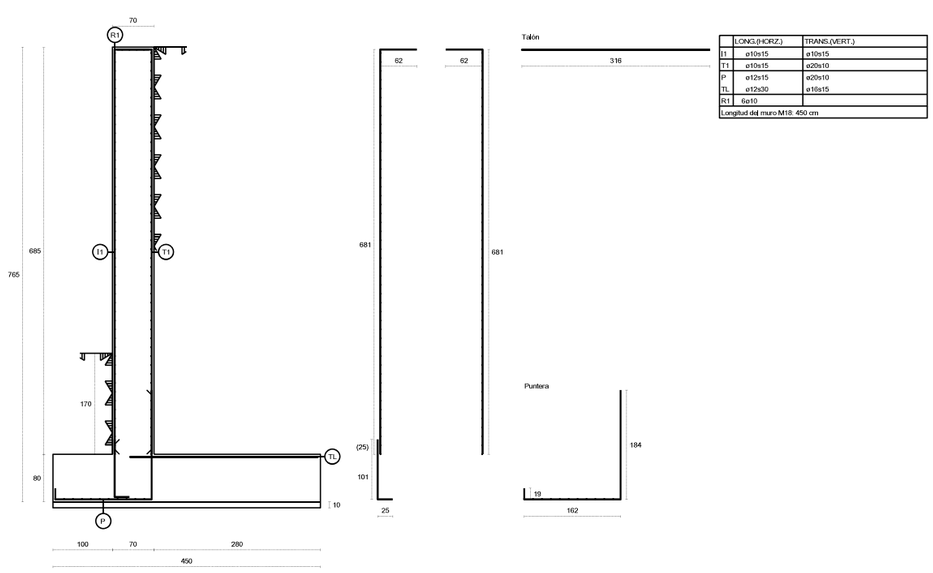
– Vial 1-A1, pk 120 a pk 130



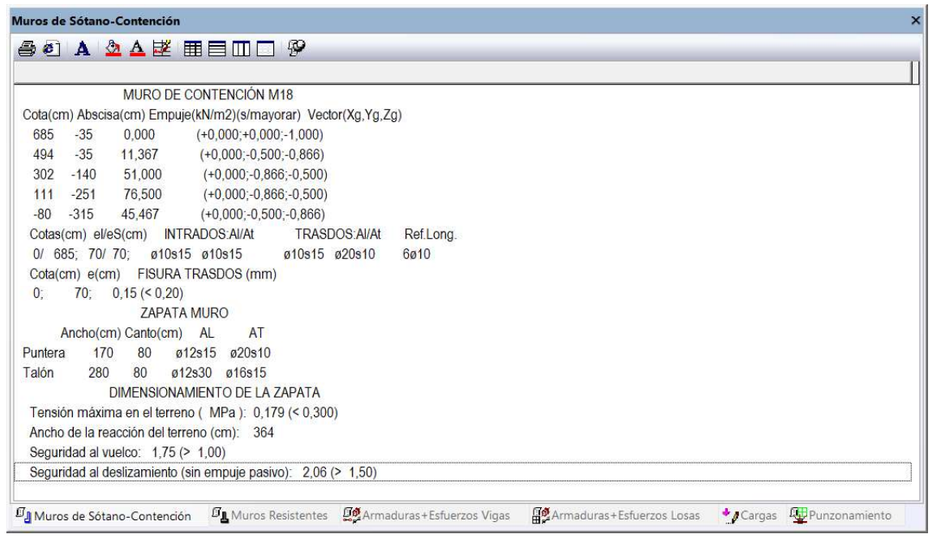
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s15	ø10s15
T1	ø10s15	ø16s10
P	ø12s25	ø16s10
TL	ø12s30	ø16s15
R1	6ø10	
Longitud del muro M17: 450 cm		



– Vial 1-A2, pk 120 a pk 130



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s15	ø10s15
T1	ø10s15	ø20s10
P	ø12s15	ø20s10
TL	ø12s30	ø16s15
R1	6ø10	
Longitud del muro M18: 450 cm		


Muros de Sótano-Contención
MURO DE CONTENCIÓN M18
Cota(cm) Abscisa(cm) Empuje(kN/m2)(s/mayorar) Vector(Xg,Yg,Zg)
685 -35 0,000 (+0,000;+0,000;-1,000)
494 -35 11,367 (+0,000;-0,500;-0,866)
302 -140 51,000 (+0,000;-0,866;-0,500)
111 -251 76,500 (+0,000;-0,866;-0,500)
-80 -315 45,467 (+0,000;-0,500;-0,866)
Cotas(cm) el/eS(cm) INTRADOS:Al/At TRASDOS:Al/At Ref.Long.
0/ 685; 70/ 70; ø10s15 ø10s15 ø10s15 ø20s10 6ø10
Cota(cm) e(cm) FISURA TRASDOS (mm)
0; 70; 0,15 (< 0,20)
ZAPATA MURO
Ancho(cm) Canto(cm) AL AT
Puntera 170 80 ø12s15 ø20s10
Talón 280 80 ø12s30 ø16s15
DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA
Tensión máxima en el terreno (MPa): 0,179 (< 0,300)
Ancho de la reacción del terreno (cm): 364
Seguridad al vuelco: 1,75 (> 1,00)
Seguridad al deslizamiento (sin empuje pasivo): 2,06 (> 1,50)
Muros de Sótano-Contención
Muros Resistentes
Armaduras+Esfuerzos Vigas
Armaduras+Esfuerzos Losas
Cargas
Punzonamiento

APÈNDIX 8: PAS INFERIOR VIAL SEGREGAT CALAMOT

APÈNDIX 8. PAS INFERIOR DEL VIAL SEGREGAT DE CALAMOT

1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

El pas inferior del vial segregat de Calamot és un calaix unicel·lular de 10x3.75 m interiors amb carteles en les cantonades superiors de 1.0 m de llarg i 0.50 m d'alçada. El gruix de la llosa superior és 0.60 m i el de la llosa inferior és de 0.60 m. Les parets laterals són de 0.40 m de gruix.

Les aletes consisteixen en murs amb una alçada màxima de 6.93 m des de la cota superior del parament fins a la cota sota sabata. El gruix del mur és de 0.55m i de la sabata 0.50 m.

2. GEOTÈCNIA DE CÀLCUL

Per a la geotècnia de càlcul s'han adoptat els paràmetres establerts a l'Annex de Geotècnia del present projecte.

Les característiques del material de reblert considerat en la part superior del calaix i en l'extradós de les aletes té les següents característiques:

γ= 20,0 kN/ m3
ø' = 30º
c = 20,0 kN/m2

La pressió admissible en el terreny per a no tenir assentaments superiors a una polzada en les aletes s'ha determinat en funció dels paràmetres del terreny natural damunt del qual es fonamenta.

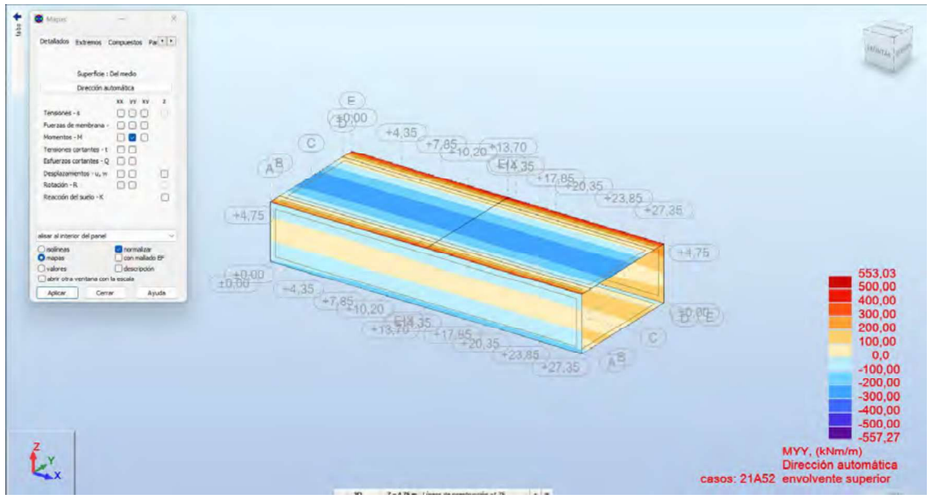
D'aquesta forma per a unes dimensions de sabates de 4.85 x 3.50m la pressió admissible és de 90 kN/m2. Si a aquesta pressió li afegim el terreny excavat (1.00 m) la pressió admissible final és 110 kN/m2. El coeficient de balast considerat és 23 MPa/m.

3. CÀLCUL DEL CALAIX I DE LES ALETES

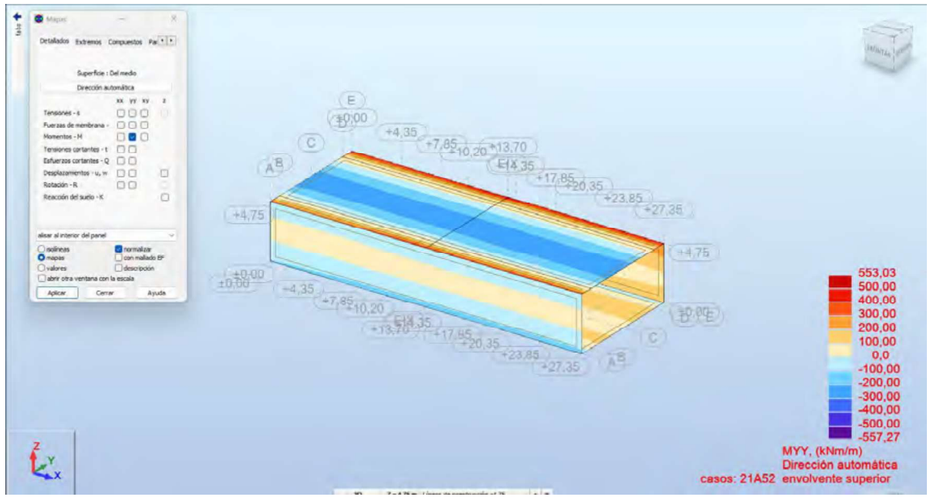
Pera dur a terme l'anàlisi estructural, s'ha emprat el programa ROBOT de la casa Autodesk.

S'ha tingut en compte les càrregues de la IAP, de vehicle pesat, i la resta de càrregues uniformement repartides (de carrils virtual, romanents, vianants) i les forces horitzontals de frenada i acceleració.

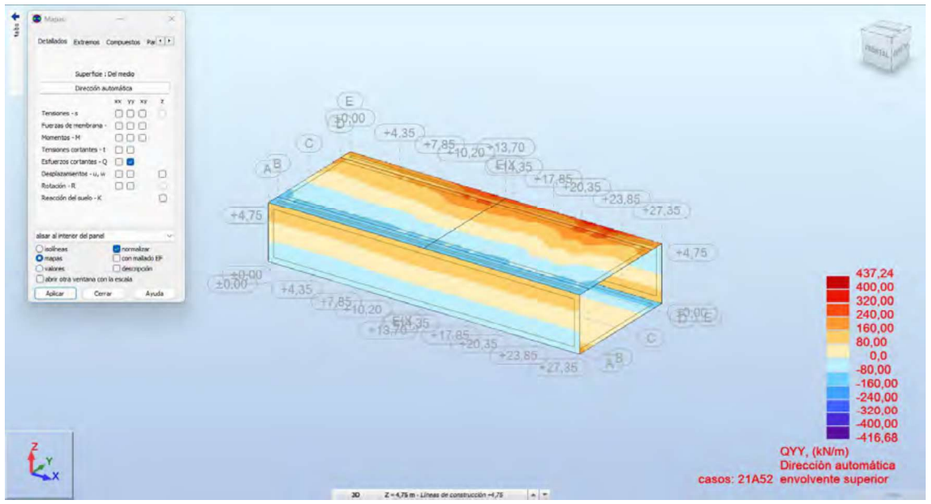
Es mostren els resultats de l'anàlisi efectuada.



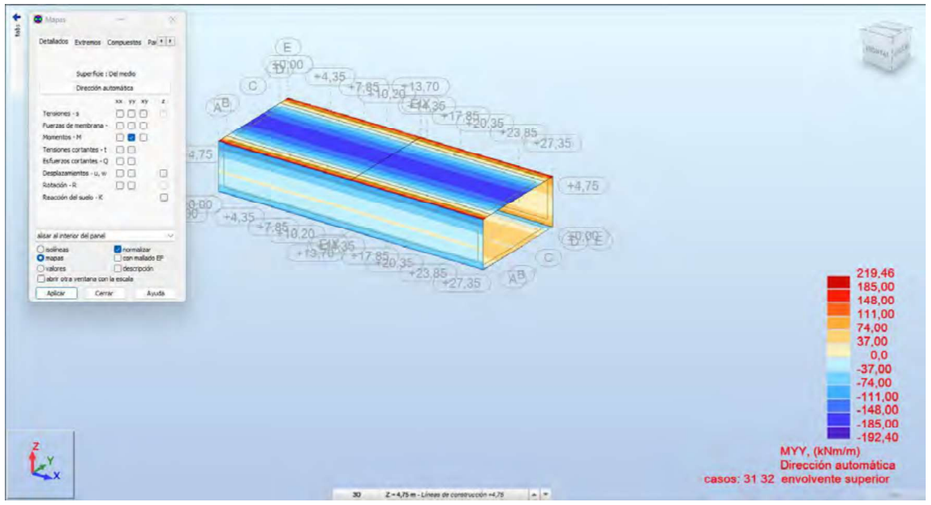
Moments transversals a les lloses i verticals als murs. ELU



Moments transversals a les lloses i verticals als murs. ELU

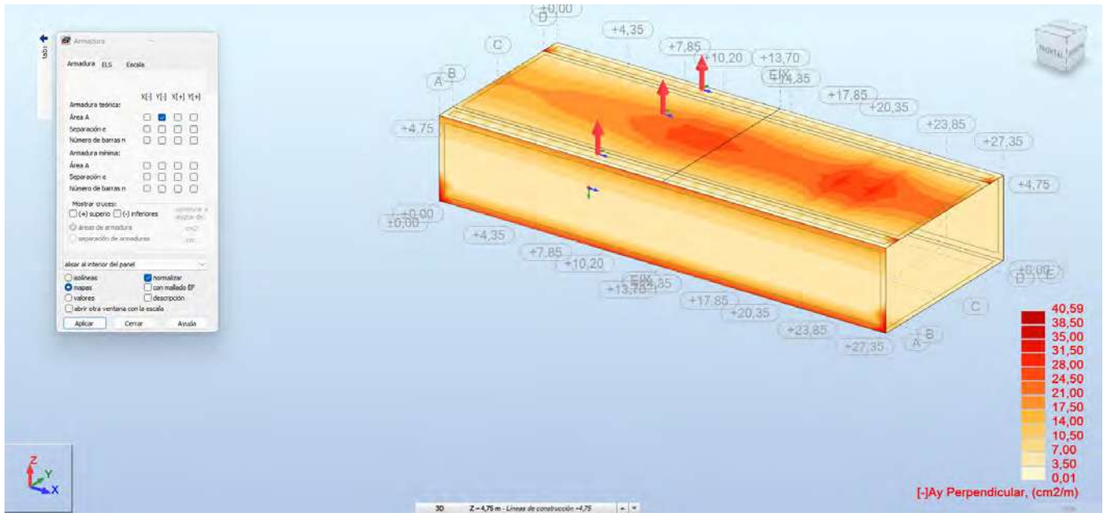


Moments longitudinals a les lloses i horitzontals als murs. ELU



Moments transversals a les lloses i verticals als murs. ELS Quasi-permanent.

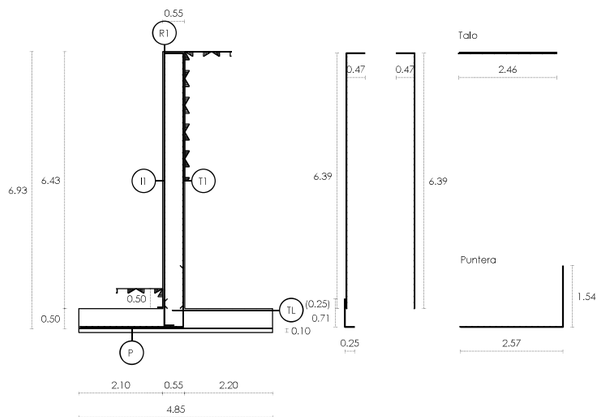
L'armadura necessària es mostra a les següents captures de pantalla (en eixos locals dels panells)



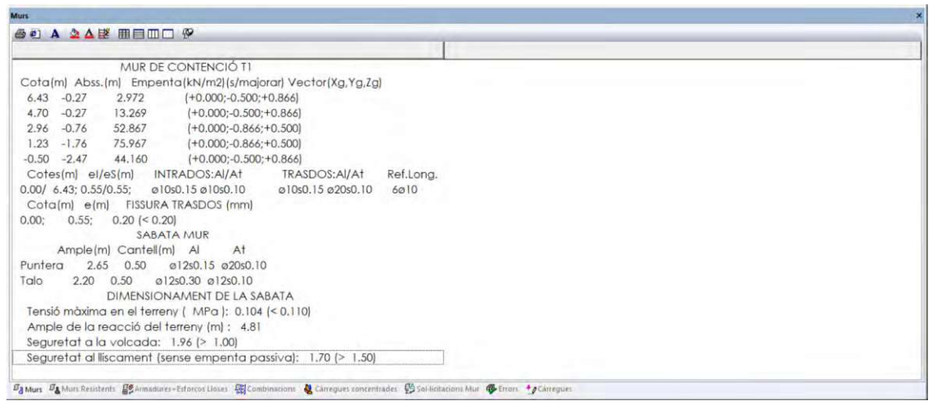
Es puja l'armat de la llosa superior a 1ø25 c/10cm a la cara inferior de la llosa de coberta.

Per al càlcul de les aletes s'utilitza el programa Tricalc de l'empresa Graitec, que disposa d'un mòdul de dimensionat i armat de murs de contenció.

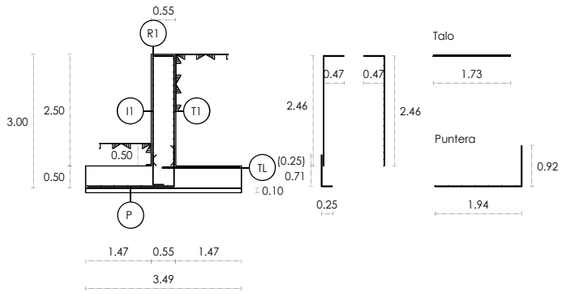
Mur tipus 1



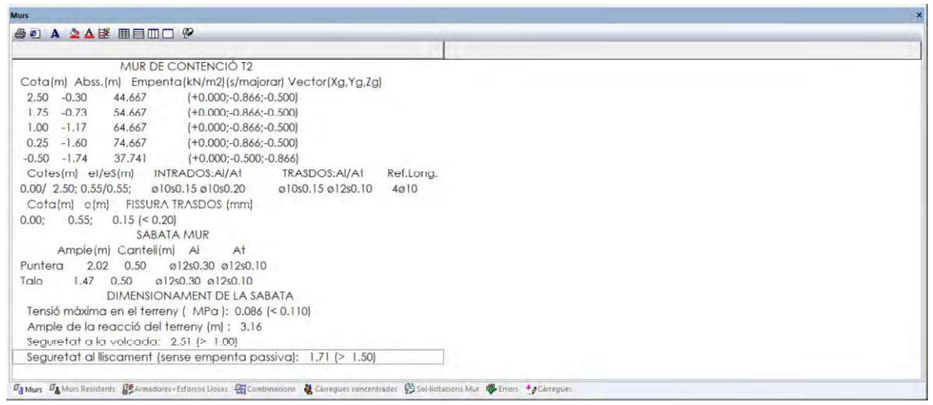
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
II	ø10s0.15	ø10s0.10
T1	ø10s0.15	ø20s0.10
P	ø12s0.15	ø20s0.10
TL	ø12s0.30	ø12s0.10
R1	6ø10	
Longitud del mur T1: 7.50 m		



Mur tipus 2



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s0.15	ø10s0.20
T1	ø10s0.15	ø12s0.10
P	ø12s0.30	ø12s0.10
TL	ø12s0.30	ø12s0.10
R1	4ø10	
Longitut del mur T2: 7.50 m		



APÈNDIX 9: CALAIX EMPENTAT CAMÍ DELS JONCS

APÈNDIX 9. CALAIX EMPENTAT CAMÍ DELS JONCS

1. NOTA TÈCNICA

L'estructura denominada Calaix empentat Camí dels Joncs es va calcular en el projecte original d'Urbanització del Pla de Ponent amb data de 2008.

Aleshores es va seguir la normativa en aquell moment vigent:

- EHE-98
- IAPF
- CTE-2006
- NCSP-07
- Instruccions pròpies de RENFE / ADIF

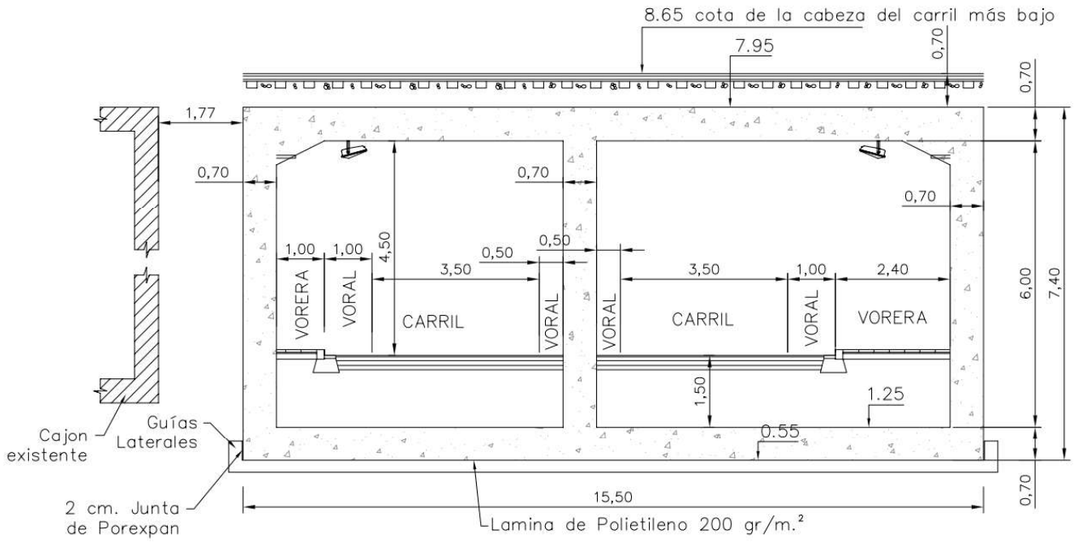
Les dues primeres referències han estat substituïdes per nova legislació; el Codi Estructural i nova IAPF-2010.

El disseny i procés constructiu es troba sota patent de l'empresa PETRUCCO. Les càrregues que introdueixen els diferents elements, sistema d'estintolament de les vies, mur de reacció, llosa de lliscament i les bigues de maniobra són pròpies del sistema patentat i no es troben en cap norma o instrucció.

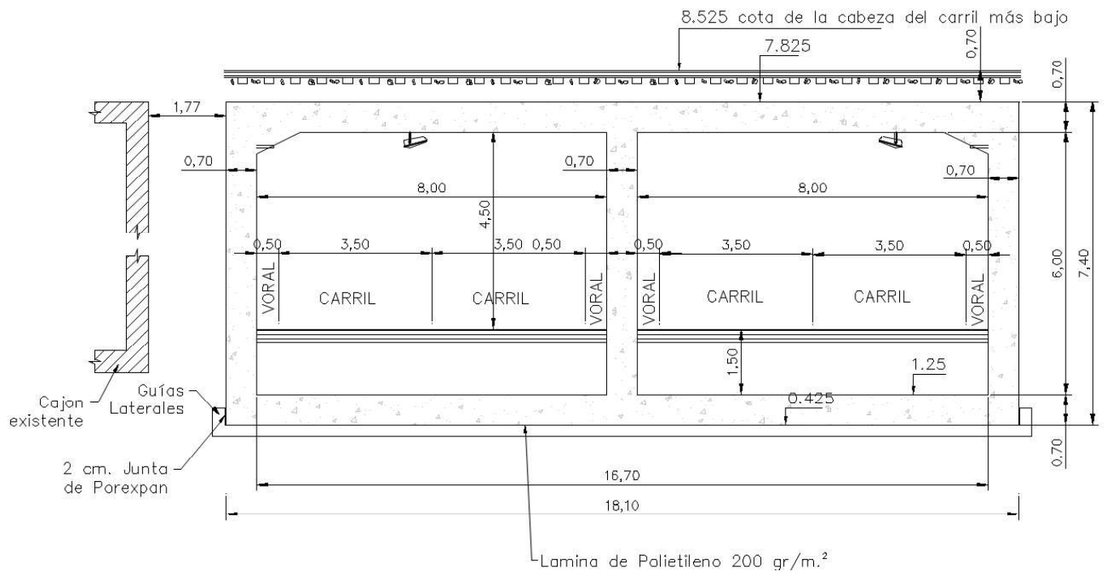
Davant d'aquest inconvenient que no permet revisar ni adequar el dimensionat del calaix de formigó armat, es recomana contactar amb aquesta o altres empreses del ram perquè refacin el projecte específic d'aquest element.

S'adjunta la memòria de càlcul que es va redactar aleshores per PETRUCCO.

Per altra banda, el disseny del Calaix empentat Camí dels Joncs que es contempla en el vigent projecte es diferencia en algunes dimensions respecte el disseny del projecte de 2008. A continuació es mostren les dues seccions tipus per poder fer el comparatiu:



Imatge 1. Secció tipus del Calaix empentat Camí dels Joncs del projecte de 2008.



Imatge 2. Secció tipus del Calaix empentat Camí dels Joncs del present projecte (abril 2026).

Comparant les dues seccions es pot veure el següent:

- Els gruixos de l'estructura de formigó són de 0,70m en tots els elements i no hi ha diferència entre les dues versions.
- La distància entre les vies de ferrocarril i la coronació del calaix és la mateixa entre les dues versions, de manera que les accions transmeses no varien.
- L'alçada de l'estructura de formigó també és la mateixa a les dues versions, amb una alçada interior de 6m i una alçada total de 7,40m.
- L'amplada interior dels dos ulls del calaix sí que varia entre les dues versions. El 2008 hi ha un ull de 6m d'amplada interior i un ull de 7,40m; mentre que a la versió de 2026 els dos ulls tenen una amplada interior de 8m.

Així doncs, entre la versió de 2008 i la de 2026 només hi ha la diferència entre l'amplada interior dels dos ulls del calaix. Tal com es pot veure en els plànols de definició estructural, els dos ulls estan armats per igual, de manera que el dimensionament ve determinat pel costat que presenta major llum de càlcul. En aquest cas hi ha una diferència de 8m a 7,40m, la qual cosa suposa una llum de càlcul 0,60m superior per a la versió de 2026.

Per tal de poder verificar la validesa dels càlculs aportats en el projecte de 2008, en els següents apartats es procedeix a fer el càlcul estructural per dimensionar l'armadura del calaix amb una amplada interior de 8m.

1.1.- Característiques dels materials

Els materials utilitzats seran:

- El formigó és HA-30/F/20/XS1. (estructures properes al mar, a menys de 5 Km). El coeficient parcial de seguretat del material és 1,50.

- Armadura passiva és B 500 S. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,15.

Per aquesta classe d'ambient, els recobriments nominals mínims són de 40mm i l'obertura de fissura màxima permesa és de 0,20mm.

1.2.- Accions a considerar

Pes propi del formigó armat amb valor de 25 kN/m^3

Pes de les terres amb valor de 19 kN/m^3. On hi ha una alçada de terres sobre el dintell de 0,70m.

La sobrecarrega del trànsit ferroviari sobre el rebliment de terres es considera de valor 30 kN/m^2.

1.3.- Coeficients de seguretat

Les accions que actuen contra l'estructura s'han de majorar, on es planteja els següents coeficients de seguretat:

- Pes propi. Acció desfavorable γ_f= 1,35
- Pes de terres. Acció desfavorable γ_f= 1,35
- Sobrecàrrega de transit sobre el rebliment. Acció desfavorable γ_f= 1,50

No es consideren situacions accidentals en aquestes comprovacions.

Per les comprovacions estructurals es considera un nivell de control de l'estructura normal. Els coeficients de seguretat es mostren a la següent taula.

TIPUS D'ACCIÓ		ELU Persistent o transitòria		ELU Accidental		ELS	
		Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
PERMANENTS		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS	REOLÒGICA	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	TERRENY	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	P. HIDROS	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
VARIABLES		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
ACCIDENTALS				$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$		

1.4.- Mètode de càlcul

Con a element de formigó armat es realitzen les comprovacions de:

- ELU Sol·licitacions normals
- ELU Tallant

1.5.- Anàlisi estructural

Es calculen els màxims esforços de flexió i tallant en el calaix. En primer lloc, cal cercar la càrrega total majorada actuant sobre el dintell:

$$q_d = 1{,}35 \cdot (2{,}50 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}7) + 1{,}35 \cdot (1{,}90 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}70) + 1{,}50 \cdot (3{,}0) = 8{,}66 \ \frac{Mp}{m}$$

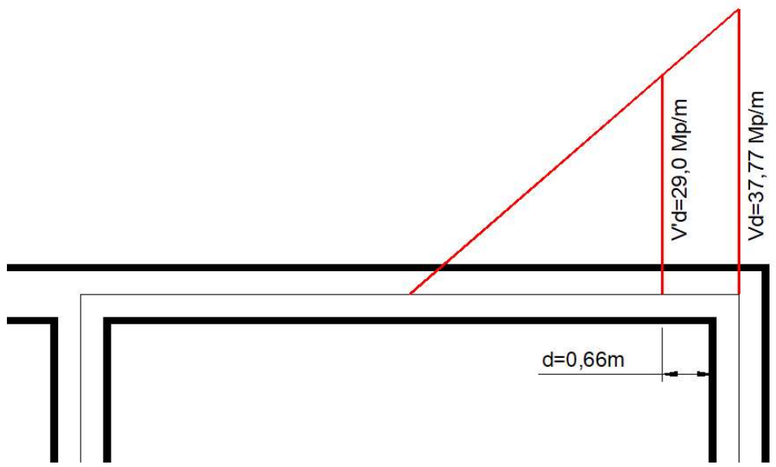
El màxim esforç de flexió en el dintell del calaix, que tant serveix per la secció damunt l'hastal com per la secció en centre llum, segueix la següent fórmula:

$$M_d = \frac{1}{11} \cdot q_d \cdot l^2 = \frac{1}{11} \cdot 8{,}66 \cdot \left(8{,}0 + \frac{0{,}70}{2} + \frac{0{,}70}{2}\right)^2 = 59{,}6 \ \frac{m \cdot Mp}{m}$$

El màxim esforç de tallant en el dintell del calaix, que es dona damunt l'hastal, segueix la següent fórmula:

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot q_d \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 8{,}66 \cdot \left(8{,}0 + \frac{0{,}70}{2} + \frac{0{,}70}{2}\right) = 37{,}7 \ \frac{Mp}{m}$$

Per bé que l'esforç tallant que en realitat cal considerar no és al damunt de l'hastal, sinó a una distancia d'un cantell (d=0,66m) a partir de la cara interior de l'hastal:



Imatge 3.- Valor de càlcul de l'esforç tallant que en realitat cal considerar en el càlcul del dintell del calaix.

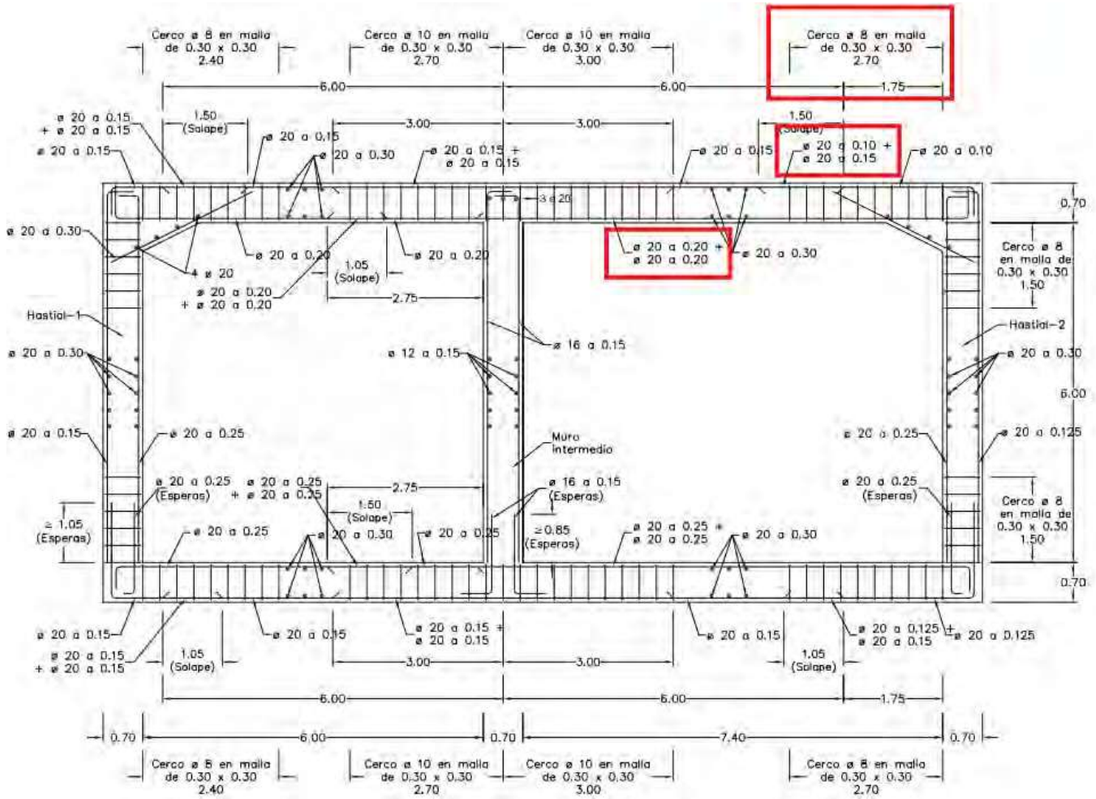
1.6.- Càlcul estructural

CÁLCULO EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE FLEXIÓN SIMPLE:							
CALAIX CAMÍ DELS JONCS							
Preliminares:							
Situación:	**Pla de Ponent de Gavà**						
Ancho de la sección: b (m):	1,00						
Canto total de la sección: h (m):	0,70						
Resistencia característica del hormigón: f_{ck} (N/mm2):	30,00						
Canto útil de la sección: d (m):	*0,66*						
Momento flector de cálculo: M_d (Mpm):	59,600						
Resistência de cálculo del hormigón: f_{cd} (Mp/m2):	*2.000,00*						
Resistência de cálculo del acero: f_{yd} (Mp/m2):	*43.478,26*						
Parámetros de cálculo:							
Parámetro adimensional del momento flector: μ	*0,068*						
Parámetro adimensional de cálculo de la armadura: ω	*0,073*						
Armadura estrictamente necesaria por cálculo: A_s (cm2):	*22,19*						
Factor α:	*1,00*						
Armadura de flexión necesaria: $A_{s,flex}$ (cm2):	***22,19***	*ø8 (0,50cm2)*	*ø10 (0,79cm2)*	*ø12 (1,13cm2)*	*ø16 (2,01cm2)*	*ø20 (3,14cm2)*	*ø25 (4,91cm2)*
Diferentes separaciones de la armadura principal: s (cm):		*2,25*	*3,56*	*5,09*	*9,06*	*14,15*	*22,13*
Armadura realmente dispuesta:							
CÁLCULO EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ESFUERZO CORTANTE:							
Preliminares:							
Ancho de la sección: b (m):	*1,00*						
Altura total de la sección: h (m):	*0,70*						
Canto útil de la sección: d (m):	*0,66*						
Esfuerzo corante de cálculo: V_d (Mp):	29,00						
Resistência característica del hormigón: f_{ck} (N/mm2):	*30*						
Resistência de cálculo del acero: f_{yd} (Mp/m2):	*40.000,00*						
Parámetros de cálculo:							
Parámetro adimensional: ς	*1,550*						
Armadura longitudinal: A_s (cm2)	*22,19*						
Parámetro adimensional de la armadura: ρ_L	*0,00336*						
Contribución del hormigón a cortante sin cercos: V_{cu} (Mp)	*27,07*						
Contribución del hormigón a cortante con cercos: V_{cu} (Mp)	*22,56*						
Parte del cortante que precisa armadura: V_{su} (Mp):	*6,44*						
Armadura de cortante necesaria: A_α (cm2/m):	*2,71*						
Armadura de cortante mínima: $A_{\alpha,mínima}$ (cm2/m):	*10,00*	*ø6 (0,28cm2)*	*ø8 (0,50cm2)*	*ø10 (0,79cm2)*	*ø12 (1,13cm2)*		
Diferentes separaciones armadura cercos (4 ramas): st (cm):		*11,31*	*20,11*	*31,42*	*45,24*		
Armadura realmente dispuesta:							

Els resultats obtinguts en els càlculs estructurals ens porten a les següents conclusions:

- Segons els càlculs estructurals de la taula anterior, l'armadura necessària a la cara superior i inferior del dintell és de 1 ϕ20 cada 14,15cm; i l'armadura que es col·locarà segons els plànols de detall estructural és de 1 ϕ20 cada 10cm + 1 ϕ20 cada 15cm a la cara superior i de 1 ϕ20 cada 20cm + 1 ϕ20 cada 20cm a la cara inferior, que és superior a l'armadura obtinguda de càlcul.

- Segons els càlculs estructurals de la taula anterior, l'armadura necessària per fer front a l'esforç tallant del dintell és de 10cm²/m (armadura mínima); i els cèrcols que es col·locaran segons els plànols de detall estructural són ϕ8 cada 30cm amb 2 branques cada 30cm, el que suposa una secció d'armadura a tallant de 11,17cm²/m, que és molt superior a l'armadura obtinguda de 2,71 cm²/m i superior a l'armadura mínima de 10cm²/m.



Imatge 4.- Definició de l'armadura del Calaix empentat Camí dels Joncs segons els càlculs de 2008.

Així doncs, amb els resultats obtinguts es pot confirmar que el dimensionament de l'armadura obtinguda segons els càlculs del projecte del 2008 és vàlid per les noves dimensions del Calaix empentat Camí dels Joncs del present projecte de 2026.

MEMORIA DE CALCULO CAJON CERRADO EMPUJADO

DE HORMIGON ARMADO

CAMINO DELS JONCS GAVA

PLA DE PONENT (BARCELONA)

La Estructura consiste fundamentalmente en un cajón cerrado de hormigón armado cuyos laterales o hastiales tienen forma de cuña para facilitar su hinca por empuje mediante el sistema PETRUCCO.

Las dimensiones libres interiores del cajón son 6,00 mts. de altura y 14,10 mts. de anchura, que queda dividida en dos partes de 6,00 m. y 7,40 m. por un muro intermedio de 0,70 m. de espesor. La sección de dintel, hastiales y solera tiene un canto de 0,70 m.

Sobre esta Estructura, una vez situada en su posición definitiva, discurrirá dos vías RENFE , con la disposición reflejada en los Planos.

NORMATIVA.-

Por la naturaleza de los materiales utilizados y la función a que está destinada la Estructura son de aplicación las siguientes Normativas:

- Instrucción EHE
- IAPF-07

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.-

Se han considerado las siguientes características de los materiales y coeficientes de seguridad correspondientes a un Nivel de Control Normal:

RES.CARACT.HORMIGON: 300 Kp/cm2 HA-30

RES.CARACT.ACERO: 5100 Kp/cm2 B-500s

COEF.MINORACION HORM: 1.50

COEF.MINORACION ACERO: 1.15

COEF.MAYORACION CARGAS (IAPF-07): 1.35 (C.P) y 1,50 (C.V.)

1.00 (Acción favorable)

CARACTERISTICAS DEL TERRENO.-

Se han considerado las siguientes características del terreno:

Densidad natural: 2 t/m3 Densidad sumergida: 1 t/m3

Angulo de rozamiento interno: 30° Cohesión: 0 t/m2

Se ha considerado el nivel freático a 5,15 m bajo la cota superior del cajón.

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.-

La Estructura se analizan mediante modelización como marco rectangular cerrado de ancho 1,00 m., sometido a cargas uniformemente repartidas perpendiculares a la directriz de cada uno de sus elementos y cuya dirección es hacia el interior del marco, considerando cargas distintas para dintel, laterales y solera, variables según la hipótesis considerada:

CARGAS SOBRE DINTEL:

Cargas permanentes: Peso de las tierras más el balasto y peso propio del dintel.

Sobrecargas: De acuerdo con la IAPF-07 se considera el tren de cargas UIC71, multiplicado por el coeficiente de clasificación 1,21, con un reparto de cargas en función de la altura total de recubrimiento que a su vez quedan afectadas del coeficiente de impacto (1,44) que indica la misma.

CARGAS SOBRE LATERALES:

Cargas permanentes: Empuje al reposo (con terreno natural o sumergido) que producen las cargas permanentes a la altura del dintel y solera con variación lineal entre ellas.

Sobrecargas: Empuje al reposo que producen las sobrecargas a la altura del dintel y solera con variación lineal entre ellas.

CARGAS SOBRE SOLERA:

Cargas permanentes: Peso propio de la solera.

Sobrecargas: Subpresión en su caso.

Se modeliza el apoyo de la solera sobre el terreno mediante apoyos elásticos de todos los nudos que corresponden a la misma, con rigidez equivalente al área afectada con un coeficiente de balasto del terreno de 1350 t/m3.

MÉTODO DE CÁLCULO.-

El método de cálculo es el matricial de primer orden, habiendo utilizado el Programa STATIK5 de CUBUS-Zurich.

Se utilizan 7 hipótesis de cálculo básicas, al objeto de determinar los esfuerzos pésimos en las distintas secciones de la estructura para las combinaciones posibles de aquellas de acuerdo con EHE.

Los gráficos de las deformaciones se detallan para cada hipótesis básica. Las combinaciones de hipótesis, una vez mayoradas, dan lugar a las envolventes de esfuerzos mediante las cuales se dimensionará cada uno de los elementos (dintel, laterales, solera y muro).

Se adjunta comprobación de las secciones para cada uno de los armados dispuestos mediante utilización del método de la parábola-rectángulo, de acuerdo con las especificaciones de la EHE.

Así mismo, se realiza comprobación de las condiciones de fisuración de cada una de las secciones de armado dispuestas para un ambiente tipo IIIa de acuerdo con la EHE, habiendo incrementado la cuantía de armadura en los casos necesarios para el cumplimiento de su articulado.

ELEMENTOS DE MANIOBRA.-

Se acompaña cálculo justificativo de los elementos auxiliares como Solera, Muro de Empuje y Vigas anteriores de maniobra.

Madrid, Junio de 2008

PyCe INGENIEROS S.A.
Fdo: Lorenzo Muzas Labad
Ingeniero de Caminos

MURO Y SOLERA DE EMPUJE sistema PETRUCCO

CLIENTE : TYPSA OBRA : CAMINO JONCS GAVA
FECHA : JUNIO-2008 BARCELONA

MTS. FI.TERRENO = 30 °
ANCHO DE VIA = 1,75 MTS. Nº DE VIAS = 2

DIMENSIONES DEL CAJÓN.- (Dimensiones M,T)

	Nº	L1	L2	ANCHO	M2	ESPESOR	M3
L.SUPERIOR	-	13,50	13,50	14,10	190,35	0,70	133,25
LATERAL-1	-	22,00	26,04	7,40	177,75	0,70	124,42
LATERAL-2	-	22,00	26,04	7,40	177,75	0,70	124,42
L.INFERIOR	-	22,00	22,00	14,10	310,20	0,70	217,14
VIGA	2,00	14,10	--	1,50	--	0,80	33,84
PILARES		0,00		0,00		0,00	0,00
MURO		18,85		6,00		0,70	79,17
OTROS	2	13,50	--	--	0,2500	--	6,75

PESO DEL CAJÓN **1797,48** TN.
SUPERFICIE LATERAL = 355,50 M2

ALT.SUP. TIERRAS = 0,20 M. DENSIDAD = 2,00 TN/M3
ALT.SUP. BALASTO = 0,50 M. DENSIDAD = 1,80 TN/M3
CARGA PERMANENTE SUPERIOI 3,05 TN/M2

DATOS EMPUJE.-
A.Roz hormigon-hormigon : 27,00 °
A.Roz hormigon-terreno : 20,00 °
Coeficiente empuje estatico : 1,45

	ancho	alto	largo		
Solera de empuje	16,10	0,25	24,00	Peso Solera-Guias :	
Guias	0,28	0,40	24,00	254,94	tn.

Presión sobre laterales.- Coef. Emp. reposo = 0,50
Psup = 0,65 tn/m2 Pinf = 8,05 tn/m2
Presion media = 4,35 tn/m2 Superficie = 355,50 m2
Presion Normal = 1546,41 tn.

EMPUJE TOTAL MAX. 2144,13 TN EMPUJE TOTAL MIN.= 1478,71 TN
TRACCIÓN MÁXIMA EN SOLERA 244,82 TN

Se dispone de doble parrilla B-500s en solera con diámetro 10 m.m. cada 20 cm.
Capacidad Mecánica total = 549,78 tn.
Coeficiente de seguridad adicional = **2,25**

MURO DE EMPUJE.- Htotal = 4,05 m.
Hsup = 2,40 m. Altura gatos = 0,30 m.
Hinf = 1,65 m. Canto solera = 0,25 m.
Ancho = 16,10 m. Empuje pasivo mínimo = 81,3582 t/ml
AMPLIACION Empuje pasivo máximo = **117,9693** t/ml
LATERAL = 0,00 M. Cota Ep = 2,0048 m. **2,0048** m.

	Mímina		Máxima	
Presion Superior =	19,49	tn/m2	**28,26**	tn/m2
Presion Inferior =	20,69	tn/m2	**30,00**	tn/m2
Pres.cota empuje =	20,11	tn/m2	29,16	tn/m2
Pres.cota solera =	20,24	tn/m2	29,34	tn/m2

MURO DE EMPUJE Sistema Petrucco EHE

CLIENTE : TYPSA OBRA : CAMINO JONCS GAVA
FECHA : JUNIO-2008 BARCELONA

ALTO..... 4,05 MTS ALTURA APOYO..... 0,50 MTS
ANCHO.... 1,00 MTS ANCHURA APOYO..... 1,00 MTS
CANTO.... 1,00 MTS DESPLAZAMIENTO..... 0,0202 MTS (+hacia abajo)

P.ADMISIBLE TERRENO..... 35 T/M2
N..... 117,97 TN N-CENTRADA..... 117,97 TN
M-CENTRADO..... -2,38 TxM

TENSIONES EN EL TERRENO

ZONA COMPRIMIDA 4,05 MTS TENSION EXTREMO 30,00 T/M2

COEF.MAYORACIÓN ACCIONES 1,60
SUPERIOR 28,26 T/M2 VALIDO COEF.MINORACIÓN ACERO 1,15
INFERIOR 30,00 T/M2 VALIDO COEF.MINORACIÓN HORMIGÓN 1,50

MOMENTO FLECTOR fck..... 250 kp/cm2

VUELO.... 1,80 MTS válido t1..... 28,26 t/m2
distancia (S1 1,87 mts t2..... 29,06 t/m2
d. útil..... 0,95 mts Md..... 79,82 MxT
Uc..... 1583,33 Tn(long) U vert. 85,82 tn
U horiz. 25,75 tn 30% U long

Acero B-500s
A. Longitudinal 0 25 cada 0,20 mts 128,05 Tn.
A. Transversal 0 20 cada 0,30 mts 198,06 Tn.

CORTANTE

distancia (S2 0,85 mts t1..... 28,26 t/m2
ancho 1,00 mts t2..... 28,62 t/m2
Vd..... 38,46 tn válido
Vcu..... 42,93 tn

VIGA AUXILIAR

LUZ DE CÁLCULO: 6.70 + 8.10 m.

SECCIÓN NORMAL VIGA: 1.50 x 0.80 m. (b x h) ; Pp = 3.00 tn/ml

SOBRECARGA : 18.90 tn/ml ; COEF. IMPACTO: 1.20

CARGA TOTAL MAXIMA, MAYORADA: qd = 3.00 x 1.35 + 18.90 x 1.20 x 1.50 = 38.07 tn/ml

ESFUERZOS MAXIMOS MAYORADOS :

$$M+d\,1 = M-d1 = \frac{38.07 \times 8.10^2}{12} = 208.15 \text{ mtn}$$

$$M-d1\ esq = \frac{38.07 \times 8.10^2}{16} = 156.11 \text{ mtn}$$

$$M+d2 = \frac{38.07 \times 6.70^2}{12} = 142.41 \text{ mtn}$$

ARMADO :

VANO 2, CARA INFERIOR VIGA : A+s = 71.05 cm2 ..... 15 r 25

CARA SUPERIOR VIGA (SOBRE APOYO): A-s = 71.05 cm2 ..... 15 r 25

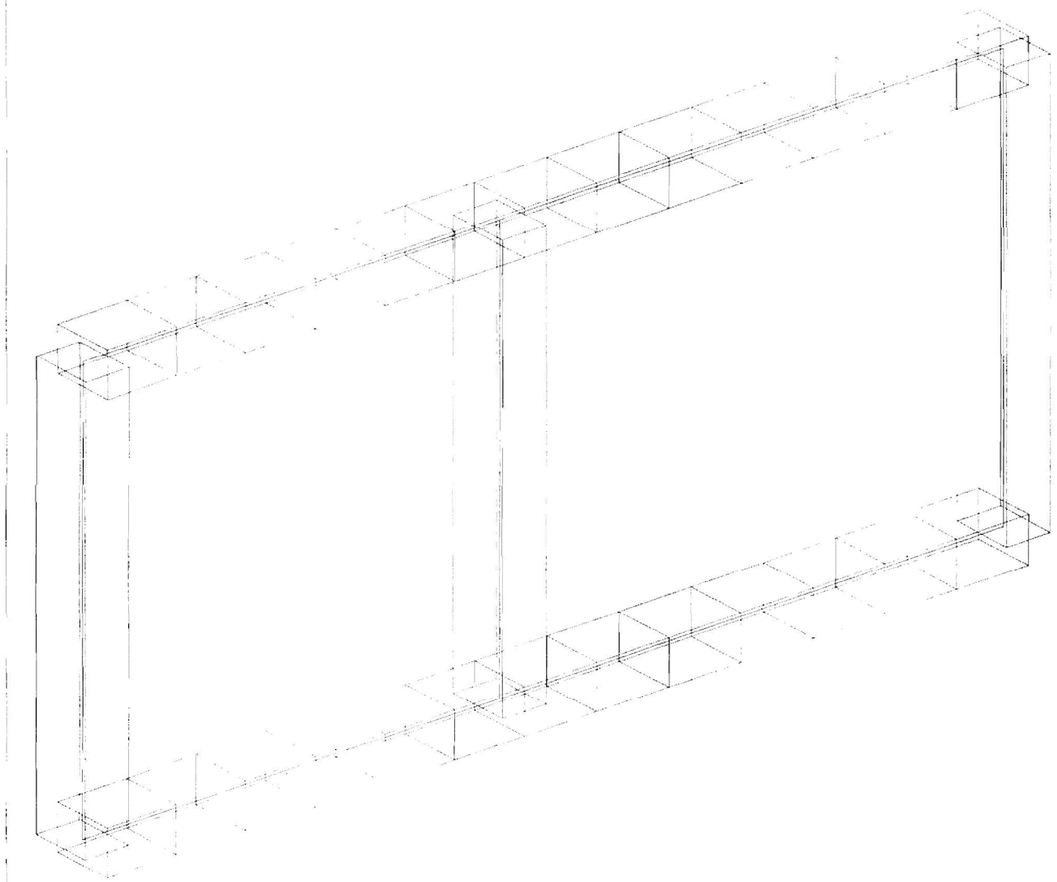
VANO 1, CARA INFERIOR VIGA : A+s = 46.52 cm2 .....11 r 25

CARA SUPERIOR VIGA (EXTREMO): A-s = 51.57 cm2 ..... 11 r 25

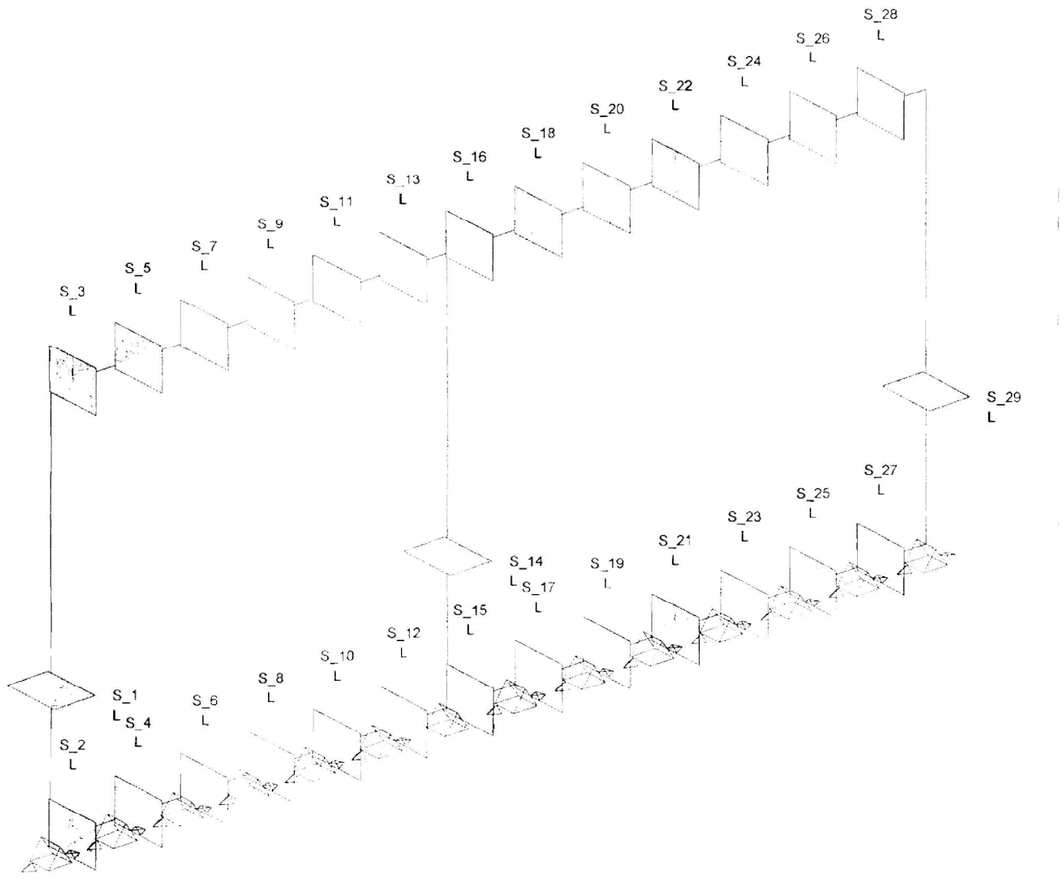
CORTANTE MAXIMO VANO 1: Vd max = 38.07 x 8.10 /2 x 1.25 = 192.73 tn ; Vcu = 50.80 tn ;
Vsu = 141.93 tn ; A90 = 50.06 cm2/ml ..... Se dispone 3E r12 c/ 0.12 m.

CORTANTE MAXIMO VANO 1: Vd max = 38.07 x 6.70 /2 = 127.53 tn ; Vsu = 76.73 tn
A90 = 27.07 cm2/ml ..... Se dispone 3E r 10 c/ 0.15 m.

Estructura



Estructura



ESTRUCTURA 3D

DATOS DE NUDOS

Id	X [m]	Y [m]	Z [m]	Coordenadas	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
K_1	0	0	0			B	E	B		B	F
K_2	1,12	0	0			B	E	B		B	F
K_3	2,23	0	0			B	E	B		B	F
K_4	3,35	0	0			B	E	B		B	F
K_5	4,47	0	0			B	E	B		B	F
K_6	5,59	0	0			B	E	B		B	F
K_7	6,70	0	0		B	B	E	B		B	F
K_8	7,86	0	0			B	E	B		B	F
K_9	9,01	0	0			B	E	B		B	F
K_10	10,17	0	0			B	E	B		B	F
K_11	11,33	0	0			B	E	B		B	F
K_12	12,49	0	0			B	E	B		B	F
K_13	13,64	0	0			B	E	B		B	F
K_14	14,80	0	0			B	E	B		B	F
!1	0	0	6,70								
!2	1,12	0	6,70								
!3	2,23	0	6,70								
!4	3,35	0	6,70								
!5	4,47	0	6,70								

Id	X [m]	Y [m]	Z [m]	Coordenadas	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!6	5,58	0	6,70								
!7	6,70	0	6,70								
!8	7,86	0	6,70								
!9	9,01	0	6,70								
!10	10,17	0	6,70								
!11	11,33	0	6,70								
!12	12,49	0	6,70								
!13	13,64	0	6,70								
!14	14,80	0	6,70								

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos
F : Apoyos con resortes (ver 'Nudos con apoyos elásticos')

Nudos con apoyos elásticos

Id	DX [kN/m]	DY [kN/m]	DZ [kN/m]	RX [kNm]	RY [kNm]	RZ [kNm]
K_1		B	14850,000	B		B
K_2		B	14850,000	B		B
K_3		B	14850,000	B		B
K_4		B	14850,000	B		B
K_5		B	14850,000	B		B
K_6		B	14850,000	B		B
K_7	B	B	14850,000	B		B
K_8		B	14850,000	B		B
K_9		B	14850,000	B		B
K_10		B	14850,000	B		B
K_11		B	14850,000	B		B
K_12		B	14850,000	B		B
K_13		B	14850,000	B		B
K_14		B	14850,000	B		B

B : Bloqueado

ENTRADA DE LA BARRA

Id	Nudos Inicio	Final	Sección Nombre>Variante	Longitud [m]	Status	Especial
S_1	K_1	!1	L	6,70		
S_2	K_1	K_2	L	1,12		
S_3	!1	!2	L	1,12		
S_4	K_2	K_3	L	1,12		
S_5	!2	!3	L	1,12		
S_6	K_3	K_4	L	1,12		
S_7	!3	!4	L	1,12		
S_8	K_4	K_5	L	1,12		
S_9	!4	!5	L	1,12		
S_10	K_5	K_6	L	1,12		
S_11	!5	!6	L	1,12		
S_12	K_6	K_7	L	1,12		
S_13	!6	!7	L	1,12		
S_14	K_7	!7	L	6,70		
S_15	K_7	K_8	L	1,16		
S_16	!7	!8	L	1,16		
S_17	K_8	K_9	L	1,16		
S_18	!8	!9	L	1,16		
S_19	K_9	K_10	L	1,16		
S_20	!9	!10	L	1,16		
S_21	K_10	K_11	L	1,16		
S_22	!10	!11	L	1,16		
S_23	K_11	K_12	L	1,16		
S_24	!11	!12	L	1,16		
S_25	K_12	K_13	L	1,16		
S_26	!12	!13	L	1,16		
S_27	K_13	K_14	L	1,16		
S_28	!13	!14	L	1,16		
S_29	K_14	!14	L	6,70		

Secciones: Geometría

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
L		1	Fagus	b=1,00, h=0,70

Materiales ver tabla 'Materiales'

Secciones: Valores de sección

Nombre	Variante	β	EA_x GA_y GA_z	GJ_x EJ_y EJ_z	e_y e_z	Masa secc. Masa adicional	Materiales
		[°]	[kN]	[kNm²]	[m]	[t/m]	
L		0	23099999,61	915253,09	0	1,75	1
			9869998,83	943249,99	0		
			9869999,83	1925000,01			

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección
e_y e_z : Distancia entre el bancentro y el punto de eje
Materiales : ver tabla 'Materiales'

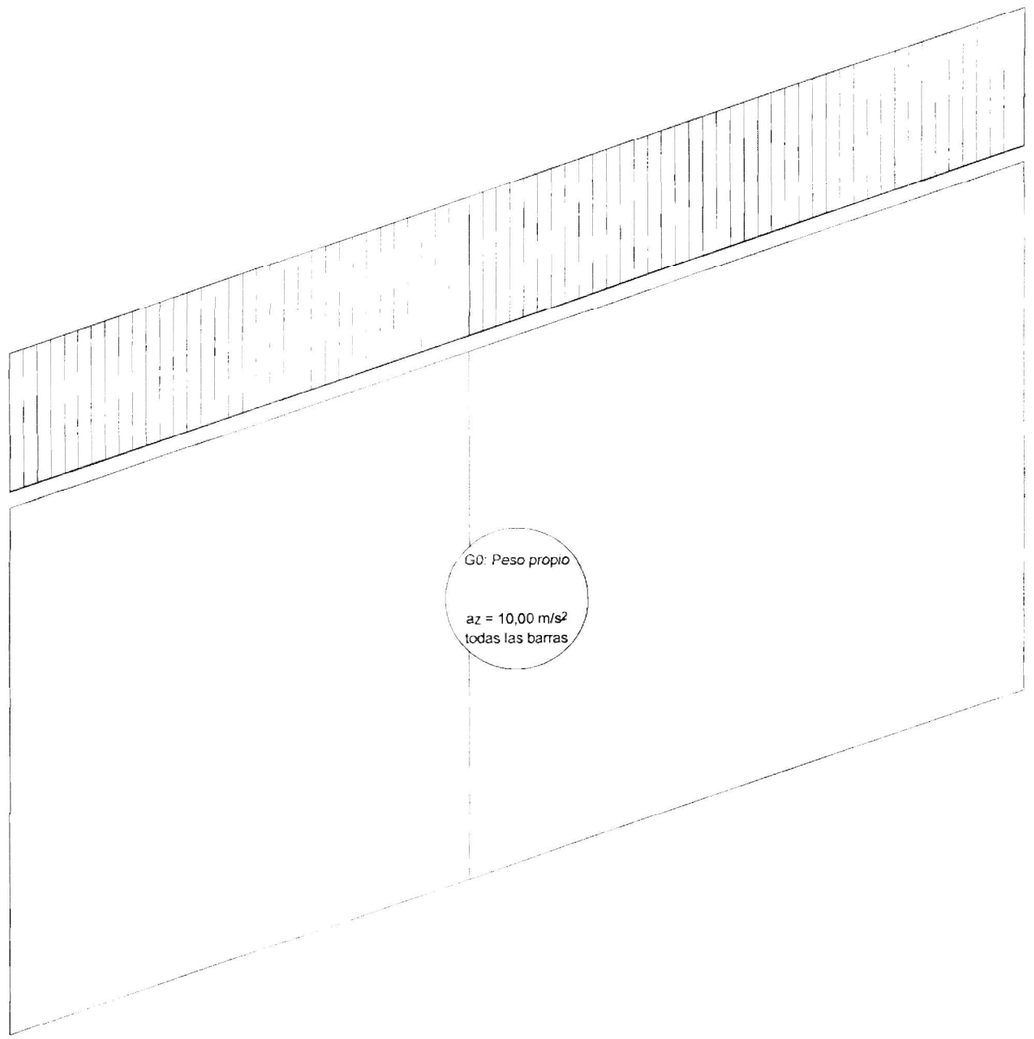
Materiales

Id	Material	E [kN/mm²]	G [kN/mm²]	ρ [t/m³]	Clase de material	α [‰]	ν
1	Hormigón	33	14	2,5	H300	0,010	0,17

LISTA DE HIPOTESIS DE CARGA

ID	Tipo	Acción	Lista de hipótesis de carga
HC2	Hipótesis de c..	PERMANENTE MAXIMA	PERMANENTE MAXIMA
HC3	Hipótesis de c..	PERMANENTE MINIMA	PERMANENTE MINIMA
HC4	Hipótesis de c..	EMPUJE MAXIMO	EMPUJE MAXIMO
HC5	Hipótesis de c..	EMPUJE MINIMO	EMPUJE MINIMO
HC6	Hipótesis de c..	TRAFICO	SOBRECARGA VANO 1
HC7	Hipótesis de c..	TRAFICO	SOBRECARGA VANO 2
HC8	Hipótesis de c..	EMPUJE N.FREATICO	E.MAXIMO N.FREATICO
PP	Hipótesis de c..	Peso propio	Peso propio

Hipótesis de carga HC2: PERMANENTE MAXIMA



Hipótesis de carga 'HC2': PERMANENTE MAXIMA

Cargas de masa: peso propio

Nombre	Aceleraciones a_X [m/s²]	a_Y [m/s²]	a_Z [m/s²]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
G0 (29 Barras, 0 SLA)			10,00	0	0	-869,75

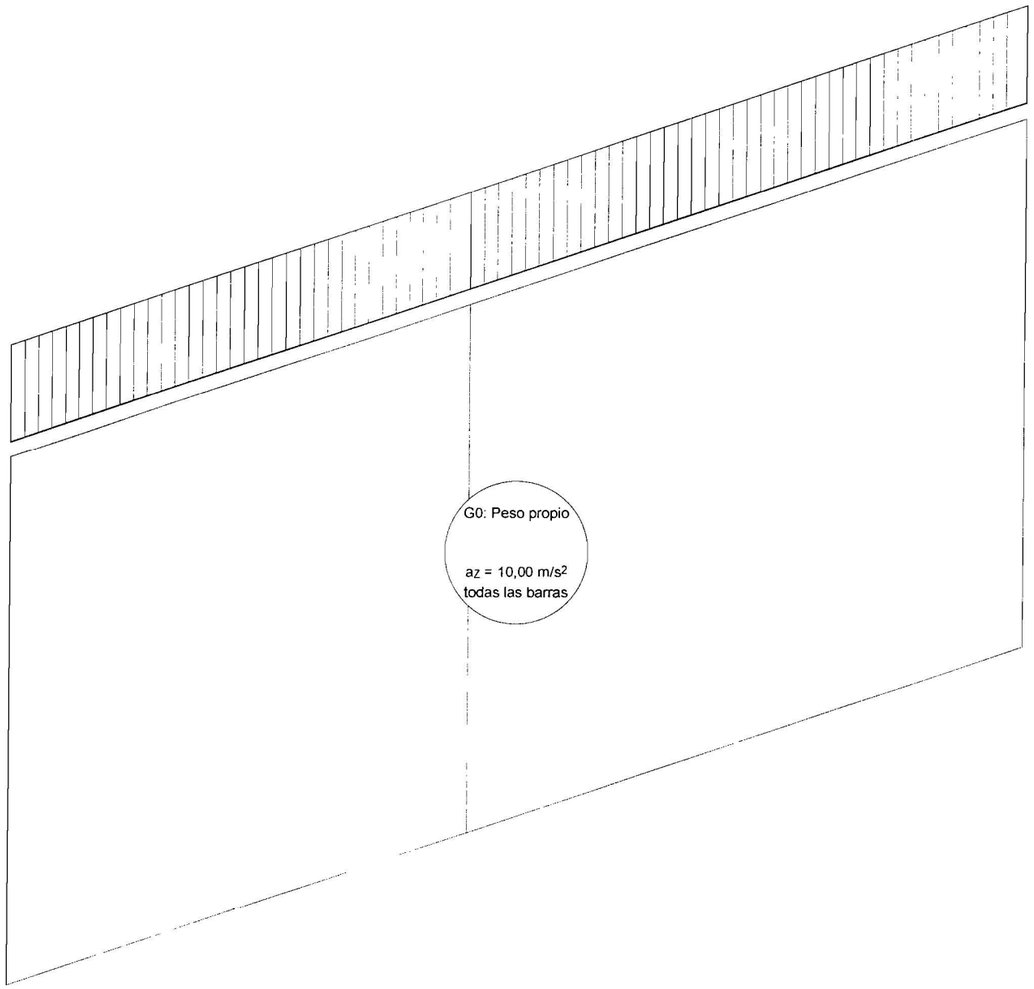
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	6,70	-17,70		0	0	-118,59
L2	Z Global	8,10	-17,70		0	0	-143,37

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC HC2	0	0	-1131,71

Hipótesis de carga HC3: PERMANENTE MINIMA



Nr..

Hipótesis de carga 'HC3': PERMANENTE MINIMA

Cargas de masa: peso propio

Nombre	Aceleraciones a_X [m/s²]	a_Y [m/s²]	a_Z [m/s²]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
G0 (29 Barras, 0 SLA)			10,00	0	0	-869,75

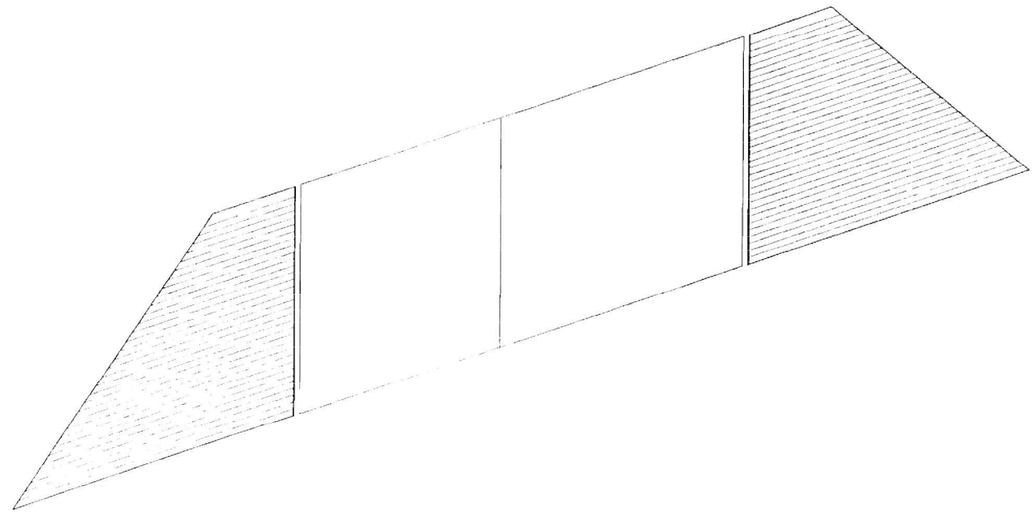
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	6,70	-12,30		0	0	-82,41
L2	Z Global	8,10	-12,30		0	0	-99,63

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC HC3	0	0	-1051,79

Hipótesis de carga HC4: EMPUJE MAXIMO



Hipótesis de carga 'HC4': EMPUJE MAXIMO

Cargas lineales: Fuerzas

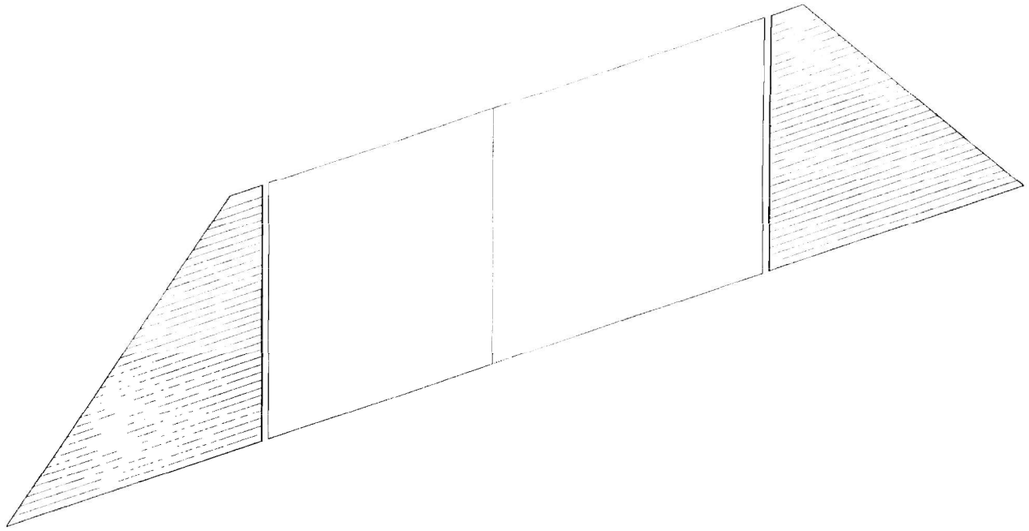
Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	X Global	6,70	94,35	27,35	407,69	0	0
L2	X Global	6,70	-94,35	-27,35	-407,69	0	0

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC HC4	0	0	0

Nr..

Hipótesis de carga HC5: EMPUJE MINIMO



Hipótesis de carga 'HC5': EMPUJE MINIMO

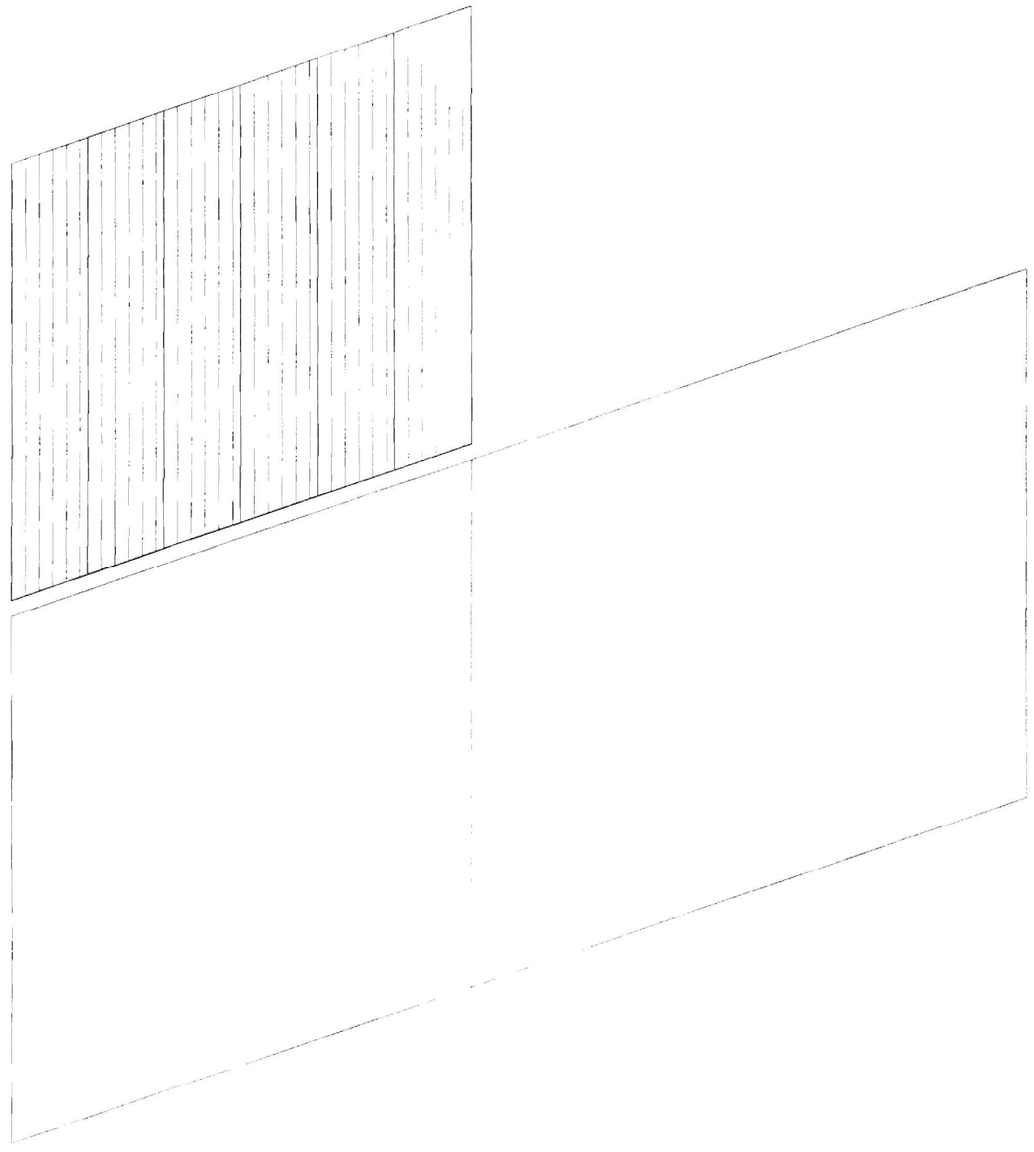
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	X Global	6,70	-76,65	-9,65	-289,11	0	0
L2	X Global	6,70	76,65	9,65	289,11	0	0

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC HC5	0	0	0

Hipótesis de carga HC6: SOBRECARGA VANO 1



Hipótesis de carga 'HC6': SOBRECARGA VANO 1

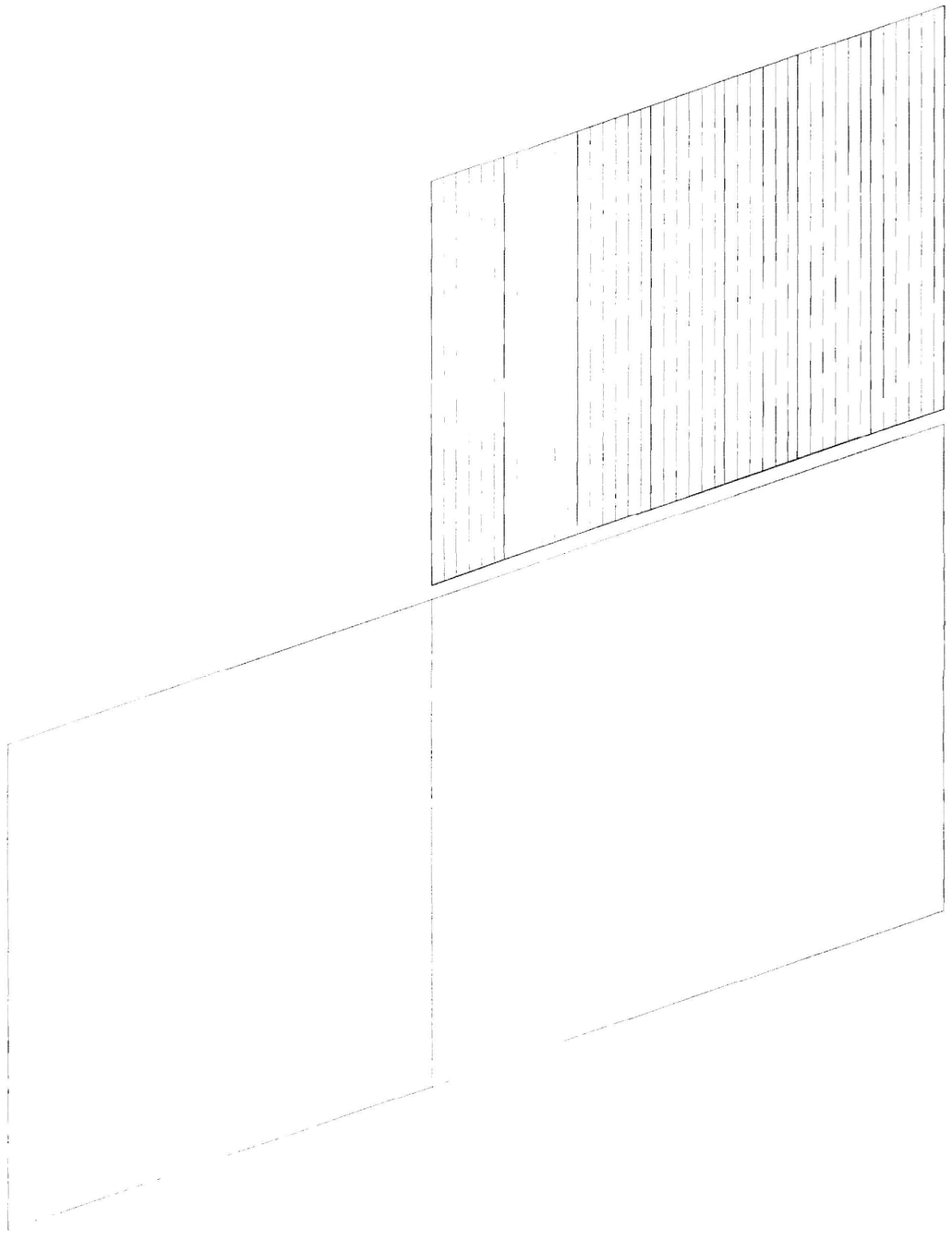
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	1,12	-55,58		0	0	-62,06
L2	Z Global	1,12	-55,58		0	0	-62,06
L3	Z Global	1,12	-55,58		0	0	-62,06
L4	Z Global	1,12	-55,58		0	0	-62,06
L5	Z Global	1,12	-55,58		0	0	-62,06
L6	Z Global	1,12	-55,58		0	0	-62,06

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC HC6	0	0	-372,39

Hipótesis de carga HC7: SOBRECARGA VANO 2



Hipótesis de carga 'HC7': SOBRECARGA VANO 2

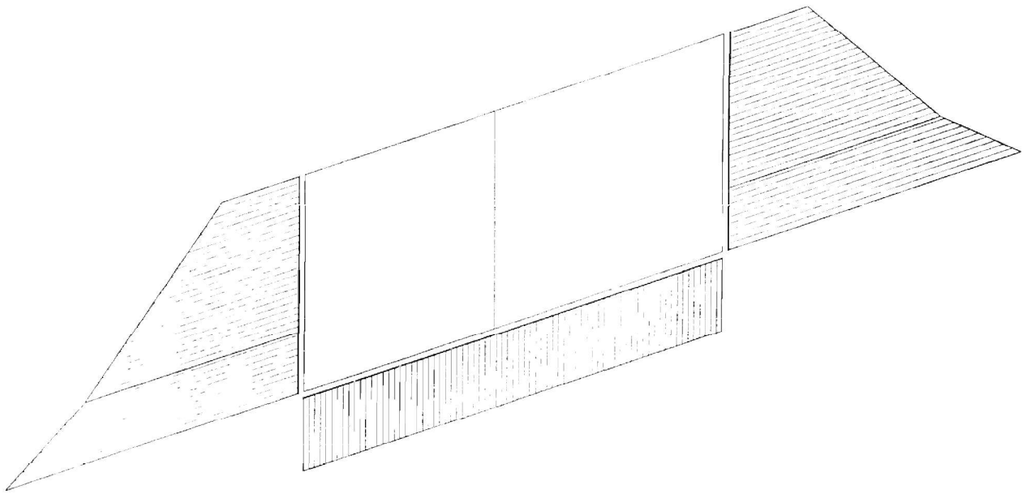
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	1,16	-55,58		0	0	-64,31
L2	Z Global	1,16	-55,58		0	0	-64,31
L3	Z Global	1,16	-55,58		0	0	-64,31
L4	Z Global	1,16	-55,58		0	0	-64,31
L5	Z Global	1,16	-55,58		0	0	-64,31
L6	Z Global	1,16	-55,58		0	0	-64,31
L7	Z Global	1,16	-55,58		0	0	-64,31

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC HC7	0	0	-450,20

Hipótesis de carga HC8: E.MAXIMO N.FREATICO



Hipótesis de carga 'HC8': E.MAXIMO N.FREATICO

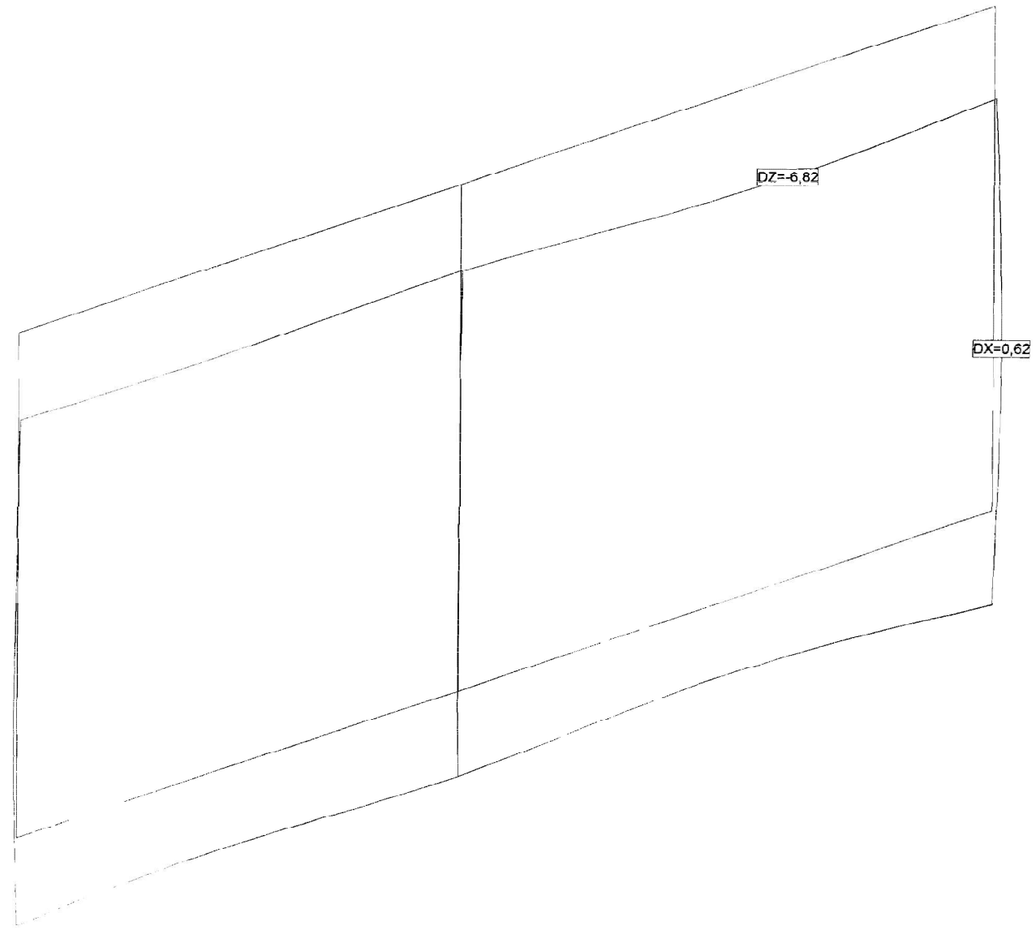
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	X Global	1,90	-103,85	-75,35	-170,24	0	0
L2	X Global	4,80	-75,35	-27,35	-246,48	0	0
L3	X Global	4,80	75,35	27,35	246,48	0	0
L4	X Global	1,90	103,85	75,35	170,24	0	0
L5	Z Global	14,80	22,50		0	0	333,00

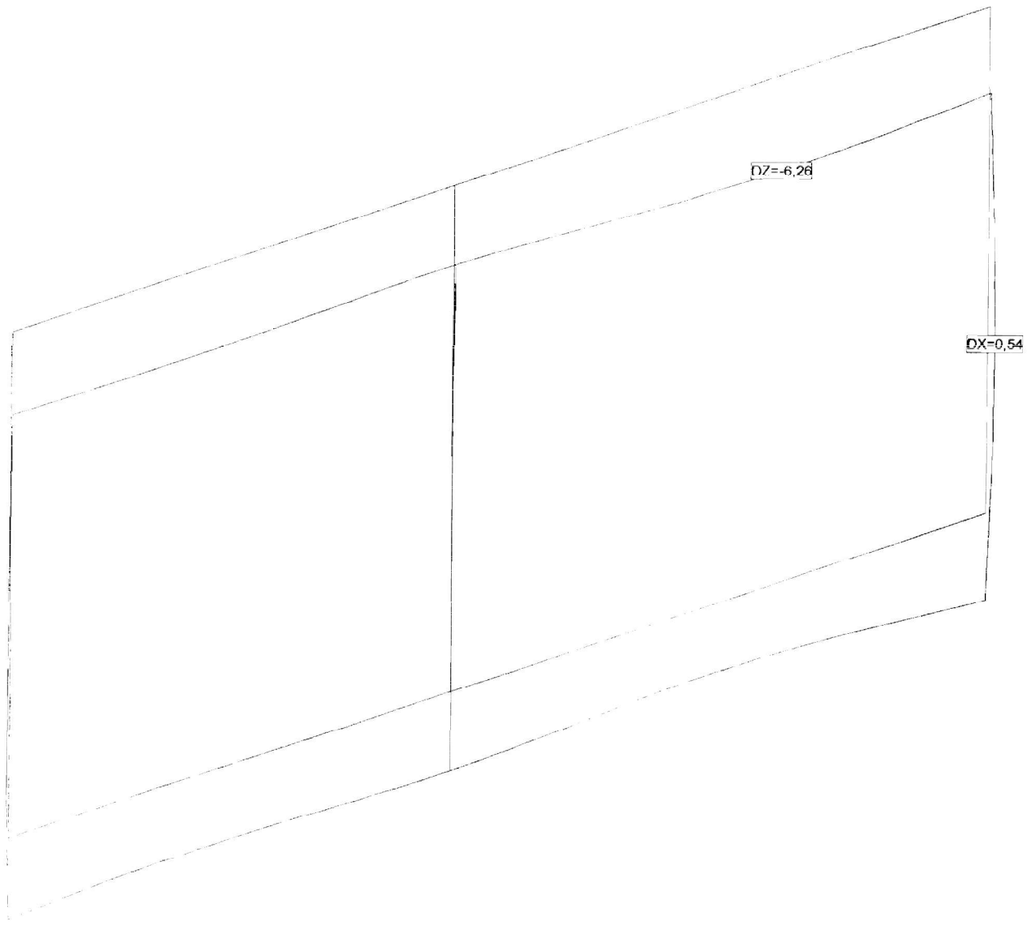
Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC HC8	-0,00	0	333,00

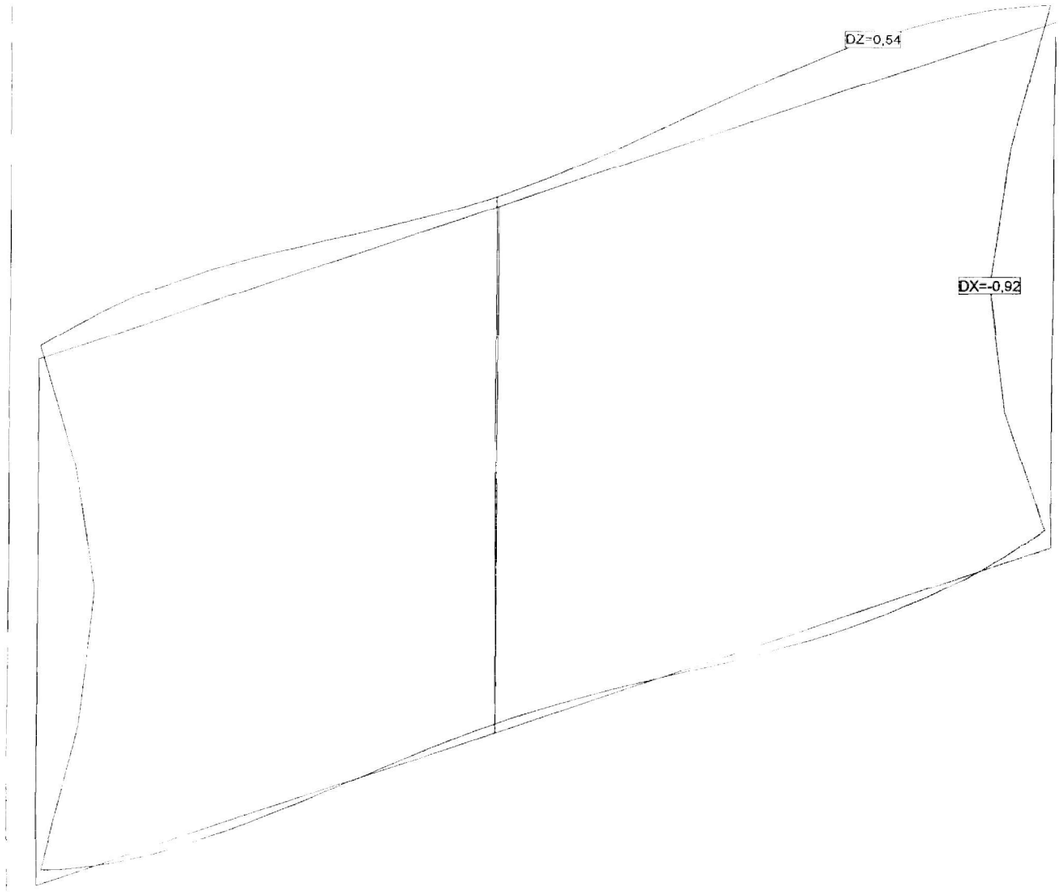
DESPLAZAMIENTOS [mm] para: HC2, Amplificación: 200,0



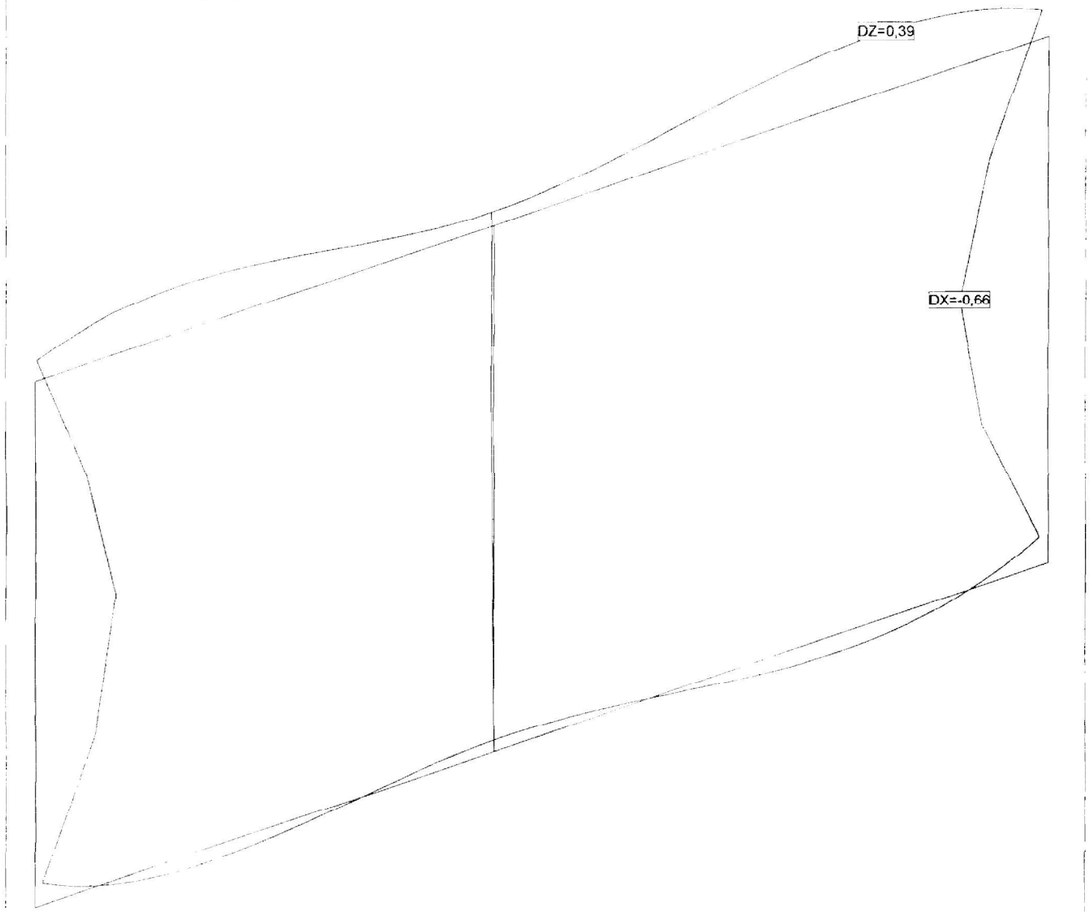
DESPLAZAMIENTOS [mm] para: HC3, Amplificación: 200,0



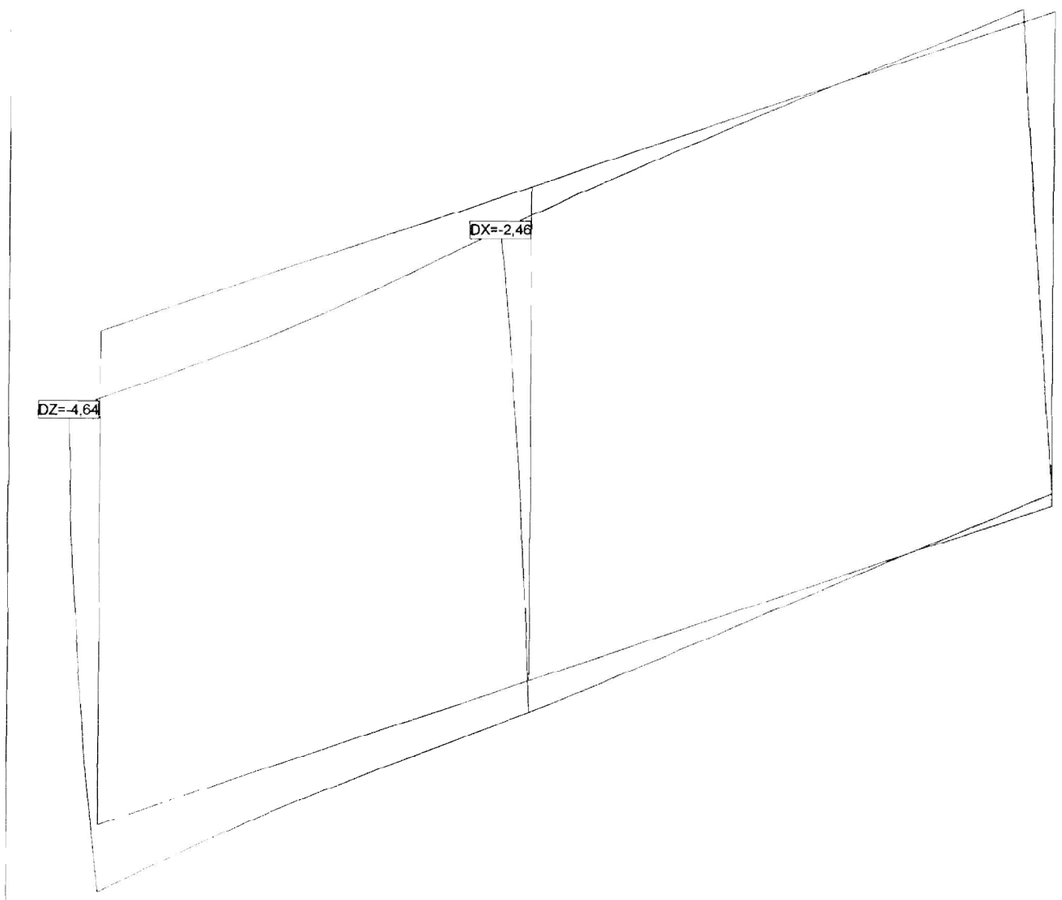
DESPLAZAMIENTOS [mm] para: HC4, Amplificación: 1000,0



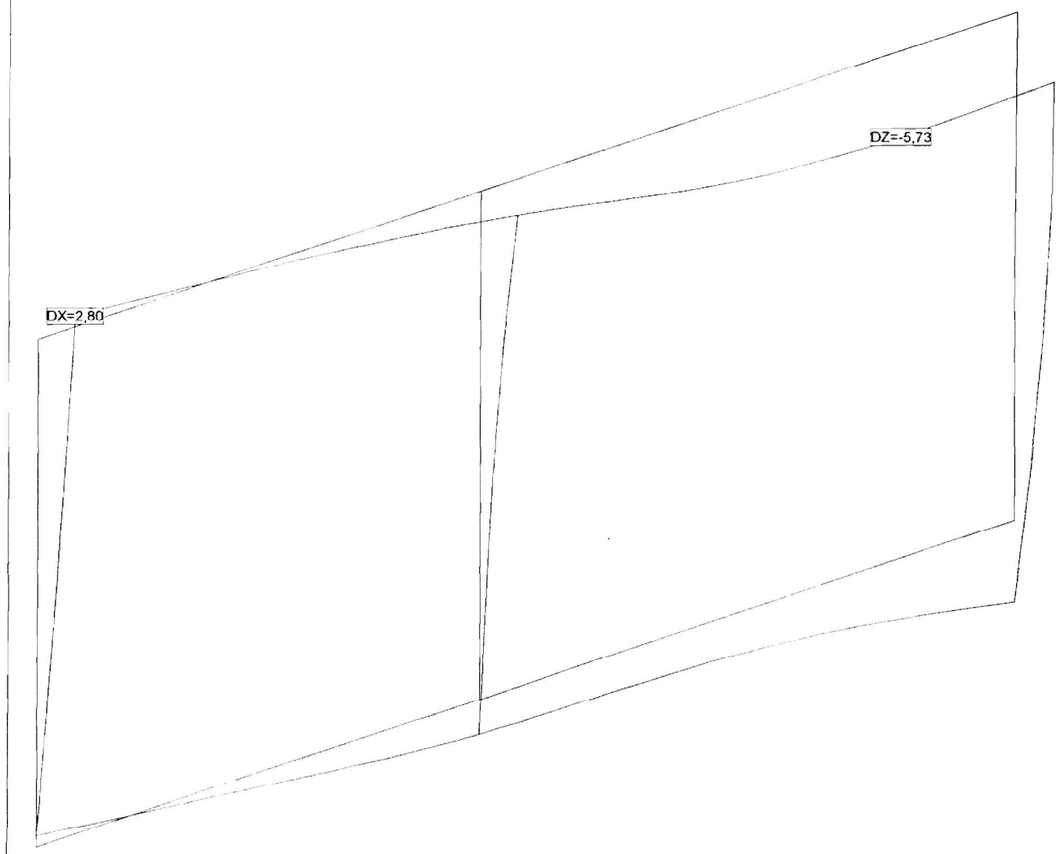
DESPLAZAMIENTOS [mm] para: HC5, Amplificación: 2000,0



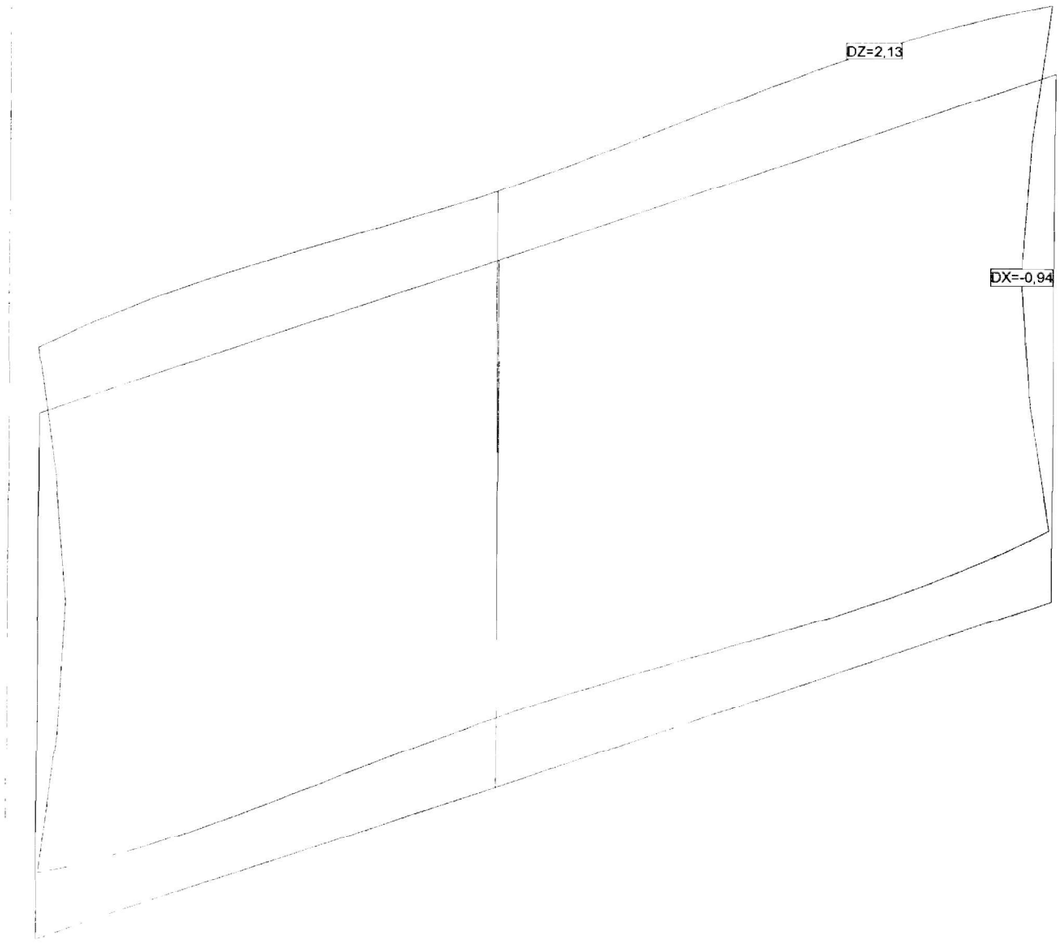
DESPLAZAMIENTOS [mm] para: HC6, Amplificación: 200,0



DESPLAZAMIENTOS [mm] para: HC7, Amplificación: 200,0



DESPLAZAMIENTOS [mm] para: HC8, Amplificación: 500,0



Especificación de envolventes: ELS

Descripción
Situación de diseño estándar. Estado de límite servicio, combinación casi permanente

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1	2	3	4	5
1	Peso propio	1					
2	PERMANENTE MAXIMA	1		1	1	1	
3	PERMANENTE MINIMA	1	1				1
4	EMPUJE MAXIMO	1	1		1		
5	EMPUJE MINIMO	1		1			
6	EMPUJE N.FREATICO	1				1	1
7	TRAFICO	1		1	1	1	

Fac . todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones
para el límite declaran la especificación ELS

Acción	Alt	aditivo	exclusivo	Hipótesis de carga		Factor	Comb.
Peso propio		permanente		PP	Peso propio	1,000	
PERMANENTE MAXIMA		permanente		HC2	PERMANENTE MAXIMA	1,000	
PERMANENTE MINIMA		permanente		HC3	PERMANENTE MINIMA	1,000	
EMPUJE MAXIMO		permanente		HC4	EMPUJE MAXIMO	1,000	
EMPUJE MINIMO		permanente		HC5	EMPUJE MINIMO	1,000	
EMPUJE N.FREATICO		permanente		HC8	E.MAXIMO N.FREATICO	1,000	
TRAFICO		si es critico		HC6	SOBRECARGA VANO 1	1,000	
		p&lus donde crit		HC7	SOBRECARGA VANO 2	1,000	

Alt Superposición alternativa

Especificación de envolventes: ELU

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado de límite último tipo 1 (1B)

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1	2	3	4	5
1	Peso propio	1					
2	PERMANENTE MAXIMA	1		1,35	1,35	1,35	
3	PERMANENTE MINIMA	1	1				1
4	EMPUJE MAXIMO	1	1,5		1,5		
5	EMPUJE MINIMO	1		1			
6	EMPUJE N.FREATICO	1				1,5	1,5
7	TRAFICO	1		1,5	1,5	1,5	

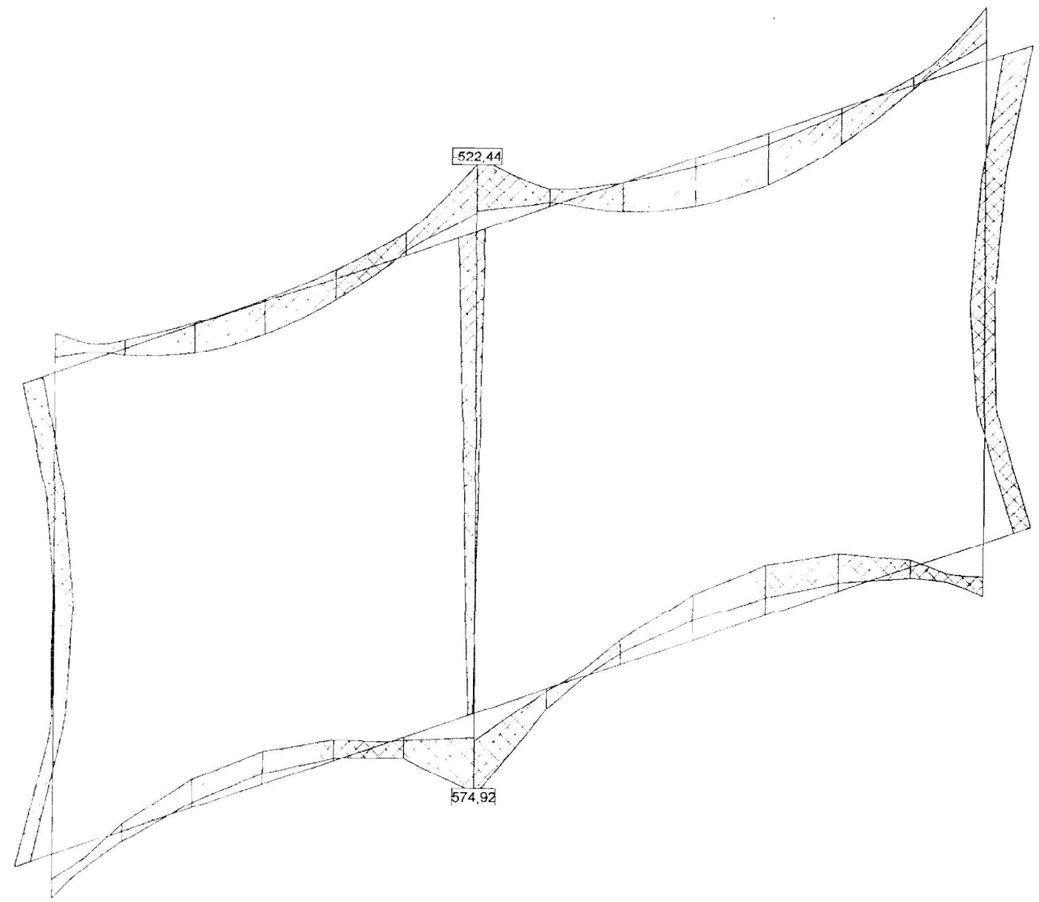
Fac todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones
para el límite declaran la especificación ELU

Acción	Alt	aditivo	exclusivo	Hipótesis de carga		Factor	Comb.
Peso propio		permanente		PP	Peso propio	1,000	
PERMANENTE MAXIMA		permanente		HC2	PERMANENTE MAXIMA	1,000	
PERMANENTE MINIMA		permanente		HC3	PERMANENTE MINIMA	1,000	
EMPUJE MAXIMO		permanente		HC4	EMPUJE MAXIMO	1,000	
EMPUJE MINIMO		permanente		HC5	EMPUJE MINIMO	1,000	
EMPUJE N.FREATICO		permanente		HC8	E.MAXIMO N.FREATICO	1,000	
TRAFICO		si es critico		HC6	SOBRECARGA VANO 1	1,000	
		p&lus donde crit		HC7	SOBRECARGA VANO 2	1,000	

Alt Superposición alternativa

Envolventes de solicitaciones My [kNm] para: ELS



VALORES DE ENVOLVENTES SOLICITACIONES Y MOMENTOS My

y
Especificación de envolventes: ELS

Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My_{min} My_{max} [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	4	0,00	-409,26	0	257,20	0	-306,26	0
		2		-205,37	0	193,54	0	-178,05	0
		2	1,67	-372,97	0	72,14	0	-35,83	0
		3		-185,81	0	108,85	0	76,85	0
		2	1,90	-369,04	0	58,91	0	-21,10	0
		3		-181,87	0	91,64	0	99,40	0
		2	3,35	-343,66	0	-14,17	0	8,90	0
		3		-156,50	0	-7,10	0	158,15	0
		2	5,02	-314,35	0	-72,41	0	-67,63	0
		4		-124,40	0	-92,63	0	72,68	0
		3	6,70	-294,79	0	-161,88	0	-262,06	0
		2		-88,12	0	-95,56	0	-100,47	0
S_2	1	2	0,00	-193,54	0	-132,13	0	178,06	0
		4		-257,21	0	-279,92	0	306,28	0
		2	0,28	-193,54	0	-137,02	0	140,50	0
		4		-257,21	0	-278,52	0	228,33	0
		2	0,56	-185,83	0	-250,14	0	91,65	0

Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My_{min} My_{max} [kNm]	Mz [kNm]
		5		-265,73	0	-159,33	0	163,05	0
		2	0,84	-185,83	0	-255,02	0	21,14	0
		5		-265,73	0	-157,93	0	118,77	0
		2	1,12	-185,83	0	-259,91	0	-50,73	0
		5		-265,73	0	-156,54	0	74,87	0
S_3	1	3	0,00	-161,88	0	294,79	0	-262,07	0
		2		-95,56	0	88,12	0	-100,48	0
		3	0,28	-161,88	0	269,45	0	-183,32	0
		2		-95,56	0	78,29	0	-77,25	0
		3	0,56	-161,88	0	244,11	0	-111,64	0
		2		-95,56	0	68,46	0	-56,77	0
		1	0,84	-153,36	0	78,30	0	-75,43	0
		2		-102,61	0	209,01	0	-11,25	0
		3	1,12	-154,84	0	58,56	0	-57,08	0
		2		-102,61	0	183,67	0	43,56	0
S_4	1	2	0,00	-185,83	0	-121,71	0	-50,74	0
		5		-265,73	0	-101,45	0	74,87	0
		2	0,28	-185,83	0	-126,59	0	-85,39	0
		5		-265,73	0	-100,06	0	46,75	0
		2	0,56	-185,83	0	-131,48	0	-121,41	0
		1		-254,34	0	-94,23	0	19,04	0
		2	0,84	-185,83	0	-136,36	0	-158,80	0
		1		-254,34	0	-99,11	0	-7,95	0
		2	1,12	-185,83	0	-141,25	0	-197,55	0
		5		-265,73	0	-95,87	0	-35,30	0
S_5	1	3	0,00	-154,84	0	58,56	0	-57,08	0
		2		-102,61	0	183,66	0	43,57	0
		3	0,28	-154,84	0	48,74	0	-42,11	0
		2		-102,61	0	158,32	0	91,30	0
		3	0,56	-154,84	0	38,91	0	-29,87	0
		2		-102,61	0	132,98	0	131,96	0
		3	0,84	-154,84	0	29,08	0	-20,38	0
		2		-102,61	0	107,64	0	165,55	0
		3	1,12	-154,84	0	19,26	0	-13,63	0
		2		-102,61	0	82,30	0	192,06	0
S_6	1	2	0,00	-185,83	0	-5,71	0	-197,55	0
		5		-265,73	0	-42,99	0	-35,30	0
		2	0,28	-186,50	0	-23,49	0	-202,35	0
		1		-254,34	0	-32,87	0	-44,79	0
		2	0,56	-186,50	0	-28,38	0	-209,59	0
		1		-254,34	0	-37,75	0	-54,65	0
		2	0,84	-186,50	0	-33,26	0	-218,20	0
		1		-254,34	0	-42,64	0	-65,87	0
		2	1,12	-186,50	0	-38,15	0	-228,16	0
		3		-252,86	0	-33,49	0	-76,25	0
S_7	1	3	0,00	-154,84	0	19,26	0	-13,63	0
		2		-102,61	0	82,29	0	192,06	0
		3	0,28	-154,84	0	9,43	0	-9,63	0
		2		-102,61	0	56,95	0	211,50	0
		3	0,56	-154,84	0	-0,40	0	-8,37	0
		2		-102,61	0	31,61	0	223,86	0
		4	0,84	-152,47	0	-13,01	0	-10,49	0
		2		-102,61	0	6,27	0	229,14	0
		4	1,12	-152,47	0	-22,83	0	-15,49	0
		2		-102,61	0	-19,08	0	227,36	0
S_8	1	2	0,00	-186,50	0	84,03	0	-228,16	0
		3		-252,86	0	60,87	0	-76,25	0
		2	0,28	-186,50	0	79,15	0	-205,39	0
		3		-252,86	0	55,98	0	-59,94	0
		4	0,56	-257,21	0	64,26	0	-184,01	0
		3		-252,86	0	51,10	0	-45,00	0
		4	0,84	-257,21	0	65,65	0	-165,88	0
		3		-252,86	0	46,21	0	-31,42	0
		4	1,12	-257,21	0	67,05	0	-147,36	0
		3		-252,86	0	41,33	0	-19,20	0
S_9	1	4	0,00	-152,47	0	-22,83	0	-15,49	0
		2		-102,61	0	-19,08	0	227,36	0
		4	0,28	-152,47	0	-32,66	0	-23,24	0
		2		-102,61	0	-44,42	0	218,49	0
		4	0,56	-152,47	0	-42,49	0	-33,73	0
		2		-102,61	0	-69,76	0	202,56	0

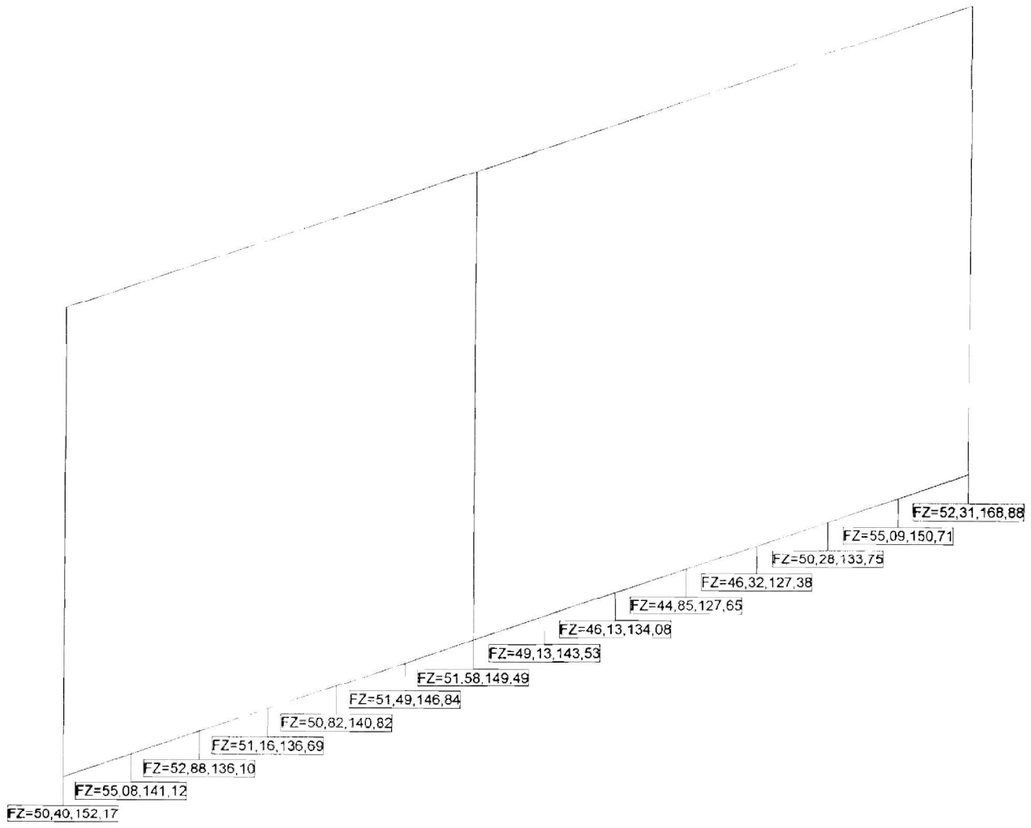
Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My_{min} My_{max} [kNm]	Mz [kNm]
		4	0,84	-152,47	0	-52,31	0	-46,96	0
		2		-102,61	0	-95,10	0	179,54	0
		4	1,12	-152,47	0	-62,14	0	-62,93	0
		2		-102,61	0	-120,45	0	149,46	0
S_10	1	4	0,00	-257,21	0	161,70	0	-147,36	0
		3		-252,86	0	144,15	0	-19,19	0
		4	0,28	-257,21	0	163,10	0	-102,02	0
		2		-193,54	0	148,34	0	22,26	0
		4	0,56	-257,21	0	164,50	0	-56,30	0
		2		-193,54	0	143,46	0	62,99	0
		4	0,84	-257,21	0	165,89	0	-10,18	0
		2		-193,54	0	138,57	0	102,35	0
		5	1,12	-265,73	0	75,73	0	19,73	0
		2		-185,83	0	212,78	0	146,77	0
S_11	1	4	0,00	-152,47	0	-62,14	0	-62,94	0
		2		-102,61	0	-120,45	0	149,45	0
		4	0,28	-152,47	0	-71,97	0	-81,65	0
		3		-161,88	0	-136,04	0	114,64	0
		4	0,56	-152,47	0	-81,79	0	-103,12	0
		3		-161,88	0	-161,38	0	73,12	0
		2	0,84	-95,56	0	-98,59	0	-128,25	0
		3		-161,88	0	-186,72	0	24,53	0
		2	1,12	-95,56	0	-108,42	0	-157,15	0
		3		-161,88	0	-212,06	0	-31,13	0
S_12	1	5	0,00	-265,73	0	127,23	0	19,73	0
		2		-185,83	0	359,62	0	146,78	0
		5	0,28	-265,73	0	128,62	0	55,44	0
		2		-185,83	0	354,74	0	246,48	0
		5	0,56	-265,73	0	130,02	0	91,54	0
		2		-185,83	0	349,85	0	344,83	0
		5	0,84	-265,73	0	131,41	0	128,03	0
		2		-185,83	0	344,97	0	441,82	0
		5	1,12	-265,73	0	132,81	0	164,91	0
		2		-185,83	0	340,08	0	537,44	0
S_13	1	2	0,00	-95,56	0	-108,42	0	-157,15	0
		3		-161,88	0	-212,07	0	-31,13	0
		2	0,28	-103,28	0	-267,69	0	-212,01	0
		1		-153,36	0	-71,44	0	-58,19	0
		2	0,56	-103,28	0	-293,04	0	-290,28	0
		1		-153,36	0	-79,76	0	-79,29	0
		2	0,84	-103,28	0	-318,38	0	-375,62	0
		1		-153,36	0	-88,08	0	-102,72	0
		2	1,12	-103,28	0	-343,72	0	-468,04	0
		1		-153,36	0	-96,40	0	-128,47	0
S_14	1	4	0,00	-634,50	0	-13,53	0	-49,35	0
		2		-601,31	0	11,86	0	-12,01	0
		4	1,67	-605,19	0	-13,53	0	-72,01	0
		2		-572,00	0	11,86	0	7,85	0
		4	3,35	-575,88	0	-13,53	0	-94,68	0
		2		-542,68	0	11,86	0	27,71	0
		3	5,02	-541,54	0	-13,91	0	-117,46	0
		2		-513,37	0	11,86	0	47,57	0
		3	6,70	-512,22	0	-13,91	0	-140,77	0
		4		-471,61	0	12,29	0	67,99	0
S_15	1	1	0,00	-255,09	0	-134,89	0	186,80	0
		2		-183,30	0	-366,06	0	**574,92**	0
		5	0,29	-266,87	0	-149,36	0	143,82	0
		2		-183,30	0	-371,12	0	468,30	0
		5	0,58	-266,87	0	-147,91	0	100,82	0
		2		-183,30	0	-376,18	0	360,21	0
		5	0,87	-266,87	0	-146,46	0	58,24	0
		2		-183,30	0	-381,24	0	250,65	0
		5	1,16	-266,87	0	-145,02	0	16,09	0
		2		-183,30	0	-386,31	0	139,63	0
S_16	1	2	0,00	-105,80	0	394,66	0	**-522,44**	0
		1		-152,60	0	116,52	0	-143,95	0
		2	0,29	-105,80	0	368,40	0	-412,08	0
		1		-152,60	0	107,90	0	-111,49	0
		2	0,58	-105,80	0	342,14	0	-309,30	0
		1		-152,60	0	99,28	0	-81,52	0
		2	0,87	-105,80	0	315,88	0	-214,13	0

Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My_{min} My_{max} [kNm]	Mz [kNm]
		1		-152,60	0	90,65	0	-54,05	0
		2	1,16	-105,80	0	289,62	0	-126,55	0
		1		-152,60	0	82,03	0	-29,07	0
S_17	1	5	0,00	-266,87	0	-95,89	0	16,08	0
		2		-183,30	0	-242,78	0	139,63	0
		5	0,29	-266,87	0	-94,44	0	-11,45	0
		2		-183,30	0	-247,84	0	68,67	0
		4	0,58	-250,72	0	-211,80	0	-49,80	0
		2		-198,35	0	-147,77	0	9,28	0
		4	0,87	-250,72	0	-210,35	0	-110,86	0
		2		-198,35	0	-152,84	0	-34,20	0
		4	1,16	-250,72	0	-208,91	0	-171,50	0
		2		-198,35	0	-157,90	0	-79,15	0
S_18	1	2	0,00	-105,80	0	289,61	0	-126,54	0
		1		-152,60	0	82,03	0	-29,07	0
		2	0,29	-90,75	0	109,96	0	-82,65	0
		3		-168,75	0	242,95	0	26,85	0
		2	0,58	-90,75	0	99,77	0	-52,31	0
		3		-168,75	0	216,69	0	93,33	0
		2	0,87	-90,75	0	89,59	0	-24,92	0
		3		-168,75	0	190,43	0	152,21	0
		4	1,16	-147,22	0	73,93	0	-1,93	0
		3		-168,75	0	164,16	0	203,50	0
S_19	1	4	0,00	-250,72	0	-119,96	0	-171,50	0
		2		-198,35	0	-61,05	0	-79,15	0
		4	0,29	-250,72	0	-118,51	0	-206,00	0
		1		-255,09	0	-35,93	0	-96,56	0
		4	0,58	-250,72	0	-117,07	0	-240,07	0
		1		-255,09	0	-40,99	0	-107,68	0
		4	0,87	-254,45	0	-130,90	0	-276,03	0
		1		-255,09	0	-46,05	0	-120,27	0
		2	1,16	-183,30	0	-149,20	0	-313,94	0
		1		-255,09	0	-51,11	0	-134,33	0
S_20	1	4	0,00	-147,22	0	73,93	0	-1,93	0
		3		-168,75	0	164,16	0	203,51	0
		4	0,29	-147,22	0	63,75	0	17,98	0
		3		-168,75	0	137,90	0	247,20	0
		4	0,58	-147,22	0	53,56	0	34,95	0
		2		-109,53	0	119,36	0	284,43	0
		4	0,87	-147,22	0	43,38	0	48,97	0
		2		-109,53	0	93,10	0	315,16	0
		4	1,16	-147,22	0	33,20	0	60,05	0
		2		-109,53	0	66,84	0	338,30	0
S_21	1	2	0,00	-183,30	0	-21,85	0	-313,95	0
		1		-255,09	0	18,27	0	-134,33	0
		4	0,29	-254,45	0	-24,88	0	-321,10	0
		1		-255,09	0	13,20	0	-129,77	0
		2	0,58	-183,30	0	-31,98	0	-329,52	0
		1		-255,09	0	8,14	0	-126,69	0
		2	0,87	-183,30	0	-37,04	0	-339,50	0
		1		-255,09	0	3,08	0	-125,06	0
		2	1,16	-183,30	0	-42,10	0	-350,95	0
		1		-255,09	0	-1,98	0	-124,91	0
S_22	1	4	0,00	-147,22	0	33,20	0	60,05	0
		2		-109,53	0	66,84	0	338,30	0
		4	0,29	-147,22	0	23,01	0	68,18	0
		2		-109,53	0	40,58	0	353,84	0
		4	0,58	-147,22	0	12,83	0	73,36	0
		2		-109,53	0	14,32	0	361,78	0
		4	0,87	-147,22	0	2,65	0	75,60	0
		2		-109,53	0	-11,94	0	362,12	0
		3	1,16	-149,97	0	-9,78	0	74,48	0
		2		-109,53	0	-38,20	0	354,87	0
S_23	1	2	0,00	-183,30	0	84,66	0	-350,95	0
		1		-255,09	0	68,59	0	-124,90	0
		2	0,29	-183,30	0	79,60	0	-327,19	0
		1		-255,09	0	63,53	0	-105,79	0
		2	0,58	-183,30	0	74,53	0	-304,90	0
		1		-255,09	0	58,47	0	-88,15	0
		2	0,87	-183,30	0	69,47	0	-284,07	0
		1		-255,09	0	53,41	0	-71,97	0

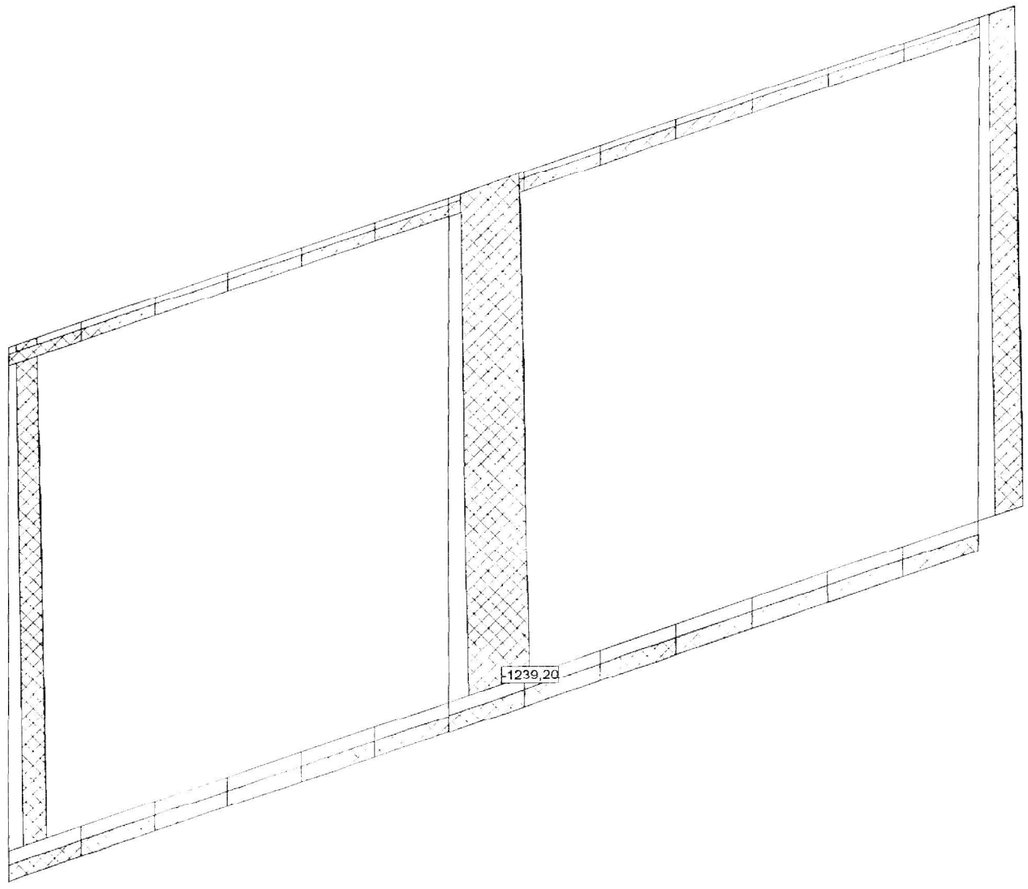
Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My_{min} My_{max} [kNm]	Mz [kNm]
		2	1,16	-183,30	0	64,41	0	-264,70	0
		5		-266,87	0	64,55	0	-56,65	0
S_24	1	3	0,00	-149,97	0	-9,78	0	74,48	0
		2		-109,53	0	-38,21	0	354,86	0
		1	0,29	-152,60	0	-30,04	0	68,70	0
		2		-109,53	0	-64,47	0	340,01	0
		1	0,58	-152,60	0	-38,66	0	58,77	0
		2		-109,53	0	-90,73	0	317,57	0
		1	0,87	-152,60	0	-47,28	0	46,34	0
		2		-109,53	0	-116,99	0	287,52	0
		1	1,16	-152,60	0	-55,90	0	31,41	0
		2		-109,53	0	-143,25	0	249,88	0
S_25	1	2	0,00	-183,30	0	197,50	0	-264,70	0
		5		-266,87	0	114,83	0	-56,64	0
		2	0,29	-183,30	0	192,44	0	-208,30	0
		1		-255,09	0	117,44	0	-22,54	0
		2	0,58	-179,57	0	181,59	0	-154,22	0
		1		-255,09	0	112,38	0	10,70	0
		2	0,87	-179,57	0	176,53	0	-102,42	0
		5		-266,87	0	119,17	0	44,90	0
		2	1,16	-179,57	0	171,47	0	-52,08	0
		5		-266,87	0	120,62	0	79,58	0
S_26	1	1	0,00	-152,60	0	-55,90	0	31,41	0
		2		-109,53	0	-143,25	0	249,88	0
		1	0,29	-152,60	0	-64,52	0	14,00	0
		2		-109,53	0	-169,51	0	204,64	0
		1	0,58	-152,60	0	-73,14	0	-5,91	0
		2		-109,53	0	-195,77	0	151,81	0
		1	0,87	-152,60	0	-81,76	0	-28,32	0
		2		-105,80	0	-209,35	0	94,04	0
		1	1,16	-152,60	0	-90,38	0	-53,22	0
		2		-105,80	0	-235,61	0	29,68	0
S_27	1	2	0,00	-179,57	0	321,96	0	-52,08	0
		5		-266,87	0	175,84	0	79,58	0
		2	0,29	-179,57	0	316,89	0	40,32	0
		4		-269,50	0	190,33	0	130,78	0
		2	0,58	-179,57	0	311,83	0	131,26	0
		4		-269,50	0	191,77	0	186,04	0
		2	0,87	-194,62	0	170,38	0	187,49	0
		4		-254,45	0	329,61	0	274,98	0
		2	1,16	-194,62	0	165,32	0	236,04	0
		4		-254,45	0	331,05	0	370,54	0
S_28	1	1	0,00	-152,60	0	-90,38	0	-53,22	0
		2		-105,80	0	-235,61	0	29,68	0
		3	0,29	-168,75	0	-282,28	0	-86,93	0
		2		-90,75	0	-93,70	0	-35,63	0
		3	0,58	-168,75	0	-308,54	0	-172,39	0
		2		-90,75	0	-103,88	0	-64,21	0
		3	0,87	-168,75	0	-334,80	0	-265,44	0
		2		-90,75	0	-114,07	0	-95,73	0
		3	1,16	-168,75	0	-361,06	0	-366,09	0
		2		-90,75	0	-124,25	0	-130,20	0
S_29	1	2	0,00	-254,18	0	-194,62	0	236,03	0
		4		-463,38	0	-254,44	0	370,52	0
		1	1,67	-212,80	0	-111,09	0	-32,29	0
		2		-441,28	0	-65,21	0	107,66	0
		1	1,90	-208,86	0	-93,88	0	-55,34	0
		2		-437,34	0	-51,99	0	94,48	0
		1	3,35	-183,49	0	4,86	0	-117,34	0
		2		-411,97	0	21,09	0	74,62	0
		4	5,02	-159,04	0	87,38	0	-37,05	0
		2		-382,65	0	79,34	0	162,65	0
		2	6,70	-124,25	0	90,75	0	130,20	0
		3		-361,06	0	168,75	0	366,09	0

El Elemento
barra
EK Combinación de acciones determinante

Envolvente de reacciones para FZ y los correspondientes componentes [kN]/[kNm], Especificación: ELS



Envolventes de solicitaciones N [kN] para: ELU



VALORES DE ENVOLVENTES SOLICITACIONES Y MOMENTOS Nx

y

Especificación de envolventes: ELU

Barra	EI	EK	Distancia [m]	Nx_{min} Nx_{max} [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	3	0,00	-587,68	0	367,07	0	-425,97	0
		5		-232,89	0	392,72	0	-337,52	0
		3	1,67	-548,11	0	151,07	0	2,69	0
		5		-203,58	0	163,37	0	119,37	0
		3	1,90	-542,79	0	125,26	0	33,16	0
		5		-199,64	0	137,37	0	153,19	0
		3	3,35	-508,54	0	-22,85	0	103,60	0
		5		-174,27	0	-10,74	0	241,18	0
		3	5,02	-468,97	0	-154,70	0	-50,97	0
		5		-144,96	0	-142,59	0	106,90	0
		3	6,70	-429,39	0	-244,46	0	-391,13	0
		2		-107,70	0	-92,08	0	-97,33	0
S_2	1	4	0,00	-395,74	0	-240,06	0	370,70	0
		2		-185,46	0	-330,37	0	274,06	0
		4	0,28	-395,74	0	-237,23	0	304,08	0
		2		-185,46	0	-336,97	0	180,91	0
		4	0,56	-395,74	0	-234,41	0	238,25	0
		2		-185,46	0	-343,57	0	85,92	0

Barra	EI	EK	Distancia [m]	Nx_{min} Nx_{max} [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
		4	0,84	-395,74	0	-231,58	0	173,21	0
		2		-185,46	0	-350,16	0	-10,91	0
		4	1,12	-395,74	0	-228,75	0	108,95	0
		2		-185,46	0	-356,76	0	-109,58	0
S_3	1	3	0,00	-245,46	0	398,59	0	-367,95	0
		2		-91,08	0	138,50	0	-120,52	0
		3	0,28	-245,46	0	362,05	0	-261,78	0
		2		-91,08	0	125,23	0	-83,71	0
		3	0,56	-245,46	0	325,51	0	-165,81	0
		2		-91,08	0	111,97	0	-50,60	0
		3	0,84	-245,46	0	288,97	0	-80,04	0
		2		-91,08	0	98,70	0	-21,20	0
		3	1,12	-245,46	0	252,44	0	-4,47	0
		2		-91,08	0	85,44	0	4,51	0
S_4	1	4	0,00	-395,74	0	-150,41	0	108,95	0
		2		-185,46	0	-162,03	0	-109,59	0
		4	0,28	-395,74	0	-147,58	0	67,36	0
		2		-185,46	0	-168,63	0	-155,74	0
		4	0,56	-395,74	0	-144,76	0	26,55	0
		2		-185,46	0	-175,22	0	-203,74	0
		4	0,84	-395,74	0	-141,93	0	-13,47	0
		2		-185,46	0	-181,82	0	-253,57	0
		4	1,12	-395,74	0	-139,10	0	-52,69	0
		2		-185,46	0	-188,41	0	-305,25	0
S_5	1	3	0,00	-245,46	0	252,43	0	-4,46	0
		2		-91,08	0	85,44	0	4,51	0
		3	0,28	-245,46	0	215,89	0	60,90	0
		2		-91,08	0	72,17	0	26,51	0
		3	0,56	-245,46	0	179,35	0	116,07	0
		2		-91,08	0	58,90	0	44,80	0
		3	0,84	-245,46	0	142,81	0	161,04	0
		2		-91,08	0	45,64	0	59,39	0
		3	1,12	-245,46	0	106,27	0	195,81	0
		2		-91,08	0	32,37	0	70,28	0
S_6	1	4	0,00	-395,74	0	-63,73	0	-52,70	0
		2		-185,46	0	2,32	0	-305,25	0
		4	0,28	-395,74	0	-60,90	0	-70,09	0
		2		-185,46	0	-4,27	0	-305,52	0
		4	0,56	-395,74	0	-58,08	0	-86,70	0
		2		-185,46	0	-10,87	0	-307,64	0
		4	0,84	-395,74	0	-55,25	0	-102,52	0
		2		-185,46	0	-17,46	0	-311,59	0
		4	1,12	-395,74	0	-52,42	0	-117,55	0
		2		-185,46	0	-24,06	0	-317,39	0
S_7	1	3	0,00	-245,46	0	106,27	0	195,81	0
		2		-91,08	0	32,37	0	70,28	0
		3	0,28	-245,46	0	69,73	0	220,38	0
		2		-91,08	0	19,11	0	77,47	0
		3	0,56	-245,46	0	33,19	0	234,75	0
		2		-91,08	0	5,84	0	80,95	0
		3	0,84	-245,46	0	-3,35	0	238,91	0
		2		-91,08	0	-7,43	0	80,73	0
		3	1,12	-245,46	0	-39,89	0	232,88	0
		2		-91,08	0	-20,69	0	76,80	0
S_8	1	4	0,00	-395,74	0	20,72	0	-117,55	0
		2		-185,46	0	168,04	0	-317,38	0
		4	0,28	-395,74	0	23,55	0	-111,37	0
		2		-185,46	0	161,45	0	-271,40	0
		4	0,56	-395,74	0	26,37	0	-104,40	0
		2		-185,46	0	154,85	0	-227,25	0
		4	0,84	-395,74	0	29,20	0	-96,65	0
		2		-185,46	0	148,26	0	-184,94	0
		4	1,12	-395,74	0	32,02	0	-88,10	0
		2		-185,46	0	141,66	0	-144,47	0
S_9	1	3	0,00	-245,46	0	-39,89	0	232,88	0
		2		-91,08	0	-20,69	0	76,80	0
		3	0,28	-245,46	0	-76,43	0	216,64	0
		2		-91,08	0	-33,96	0	69,18	0
		3	0,56	-245,46	0	-112,97	0	190,21	0
		2		-91,08	0	-47,22	0	57,84	0
		3	0,84	-245,46	0	-149,51	0	153,57	0

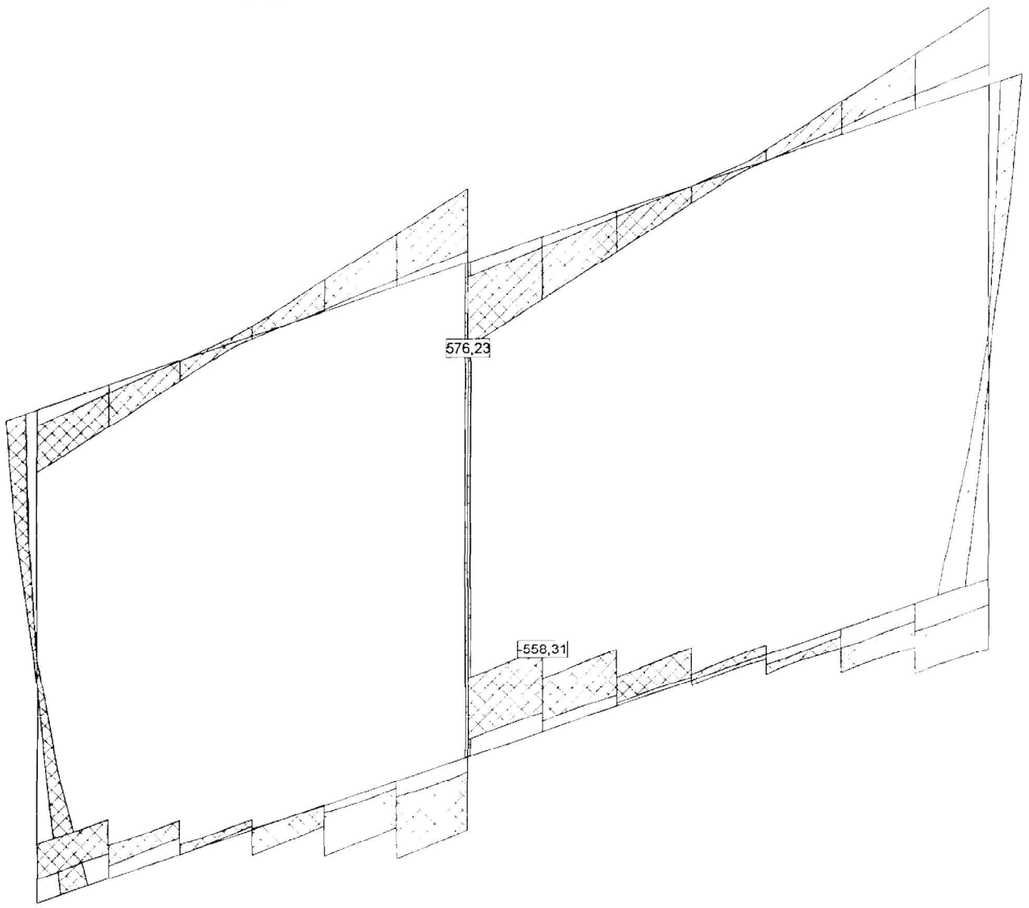
Barra	EI	EK	Distancia [m]	Nx_{min} Nx_{max} [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
		2		-91,08	0	-60,49	0	42,81	0
		3	1,12	-245,46	0	-186,05	0	106,73	0
		2		-91,08	0	-73,76	0	24,07	0
S_10	1	4	0,00	-395,74	0	104,96	0	-88,10	0
		2		-185,46	0	340,70	0	-144,46	0
		4	0,28	-395,74	0	107,78	0	-58,41	0
		2		-185,46	0	334,10	0	-50,28	0
		4	0,56	-395,74	0	110,61	0	-27,92	0
		2		-185,46	0	327,51	0	42,07	0
		4	0,84	-395,74	0	113,44	0	3,35	0
		2		-185,46	0	320,91	0	132,58	0
		4	1,12	-395,74	0	116,26	0	35,41	0
		2		-185,46	0	314,32	0	221,24	0
S_11	1	3	0,00	-245,46	0	-186,05	0	106,73	0
		2		-91,08	0	-73,76	0	24,07	0
		3	0,28	-245,46	0	-222,59	0	49,69	0
		2		-91,08	0	-87,02	0	1,63	0
		3	0,56	-245,46	0	-259,13	0	-17,55	0
		2		-91,08	0	-100,29	0	-24,52	0
		3	0,84	-245,46	0	-295,67	0	-94,99	0
		2		-91,08	0	-113,55	0	-54,36	0
		3	1,12	-245,46	0	-332,21	0	-182,63	0
		2		-91,08	0	-126,82	0	-87,92	0
S_12	1	4	0,00	-395,74	0	190,43	0	35,42	0
		2		-185,46	0	522,44	0	221,25	0
		4	0,28	-395,74	0	193,26	0	88,97	0
		2		-185,46	0	515,85	0	366,17	0
		4	0,56	-395,74	0	196,08	0	143,31	0
		2		-185,46	0	509,25	0	509,26	0
		4	0,84	-395,74	0	198,91	0	198,45	0
		2		-185,46	0	502,66	0	650,50	0
		4	1,12	-395,74	0	201,74	0	254,37	0
		2		-185,46	0	496,06	0	789,91	0
S_13	1	3	0,00	-245,46	0	-332,21	0	-182,63	0
		2		-91,08	0	-126,82	0	-87,92	0
		3	0,28	-245,46	0	-368,75	0	-280,47	0
		2		-91,08	0	-140,09	0	-125,17	0
		3	0,56	-245,46	0	-405,29	0	-388,51	0
		2		-91,08	0	-153,35	0	-166,13	0
		3	0,84	-245,46	0	-441,83	0	-506,75	0
		2		-91,08	0	-166,62	0	-210,79	0
		3	1,12	-245,46	0	-478,37	0	-635,20	0
		2		-91,08	0	-179,88	0	-259,16	0
S_14	1	2	0,00	-1239,20	0	-3,86	0	-52,60	0
		1		-300,50	0	0,80	0	-21,39	0
		2	1,67	-1199,63	0	-3,86	0	-59,07	0
		1		-271,19	0	0,80	0	-20,05	0
		2	3,35	-1160,06	0	-3,86	0	-65,54	0
		1		-241,88	0	0,80	0	-18,70	0
		2	5,02	-1120,49	0	-3,86	0	-72,01	0
		1		-212,57	0	0,80	0	-17,36	0
		2	6,70	-1080,91	0	-3,86	0	-78,19	0
		1		-183,26	0	0,80	0	-16,01	0
S_15	1	4	0,00	-402,56	0	-322,62	0	473,84	0
		2		-176,00	0	-437,30	0	655,80	0
		4	0,29	-402,56	0	-319,69	0	380,94	0
		2		-176,00	0	-444,13	0	528,31	0
		4	0,58	-402,56	0	-316,76	0	288,88	0
		2		-176,00	0	-450,97	0	398,85	0
		4	0,87	-402,56	0	-313,83	0	197,67	0
		2		-176,00	0	-457,80	0	267,40	0
		4	1,16	-402,56	0	-310,91	0	107,30	0
		2		-176,00	0	-464,64	0	133,98	0
S_16	1	3	0,00	-254,82	0	536,38	0	-591,84	0
		2		-84,94	0	225,55	0	-406,74	0
		3	0,29	-254,82	0	498,52	0	-442,15	0
		2		-84,94	0	211,80	0	-343,48	0
		3	0,58	-254,82	0	460,65	0	-303,42	0
		2		-84,94	0	198,05	0	-284,20	0
		3	0,87	-254,82	0	422,79	0	-175,63	0
		2		-84,94	0	184,31	0	-228,89	0

Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx_{min} Nx_{max} [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
		3	1,16	-254,82	0	384,92	0	-58,81	0
		2		-84,94	0	170,56	0	-177,57	0
S_17	1	4	0,00	-402,56	0	-199,99	0	107,30	0
		2		-176,00	0	-301,30	0	133,97	0
		4	0,29	-402,56	0	-197,06	0	49,87	0
		2		-176,00	0	-308,14	0	45,82	0
		4	0,58	-402,56	0	-194,13	0	-6,71	0
		2		-176,00	0	-314,97	0	-44,30	0
		4	0,87	-402,56	0	-191,20	0	-62,45	0
		2		-176,00	0	-321,80	0	-136,41	0
		4	1,16	-402,56	0	-188,27	0	-117,33	0
		2		-176,00	0	-328,64	0	-230,49	0
S_18	1	3	0,00	-254,82	0	384,92	0	-58,80	0
		2		-84,94	0	170,56	0	-177,56	0
		3	0,29	-254,82	0	347,06	0	47,07	0
		2		-84,94	0	156,81	0	-130,21	0
		3	0,58	-254,82	0	309,19	0	142,00	0
		2		-84,94	0	143,06	0	-86,84	0
		3	0,87	-254,82	0	271,33	0	225,96	0
		2		-84,94	0	129,32	0	-47,44	0
		3	1,16	-254,82	0	233,47	0	298,98	0
		2		-84,94	0	115,57	0	-12,02	0
S_19	1	4	0,00	-402,56	0	-91,61	0	-117,34	0
		2		-176,00	0	-169,55	0	-230,49	0
		4	0,29	-402,56	0	-88,68	0	-143,41	0
		2		-176,00	0	-176,39	0	-280,53	0
		4	0,58	-402,56	0	-85,75	0	-168,64	0
		2		-176,00	0	-183,22	0	-332,54	0
		4	0,87	-402,56	0	-82,82	0	-193,03	0
		2		-176,00	0	-190,05	0	-386,53	0
		4	1,16	-402,56	0	-79,89	0	-216,56	0
		2		-176,00	0	-196,89	0	-442,50	0
S_20	1	3	0,00	-254,82	0	233,46	0	298,98	0
		2		-84,94	0	115,57	0	-12,02	0
		3	0,29	-254,82	0	195,60	0	361,04	0
		2		-84,94	0	101,82	0	19,43	0
		3	0,58	-254,82	0	157,74	0	412,15	0
		2		-84,94	0	88,08	0	46,89	0
		3	0,87	-254,82	0	119,87	0	452,30	0
		2		-84,94	0	74,33	0	70,38	0
		3	1,16	-254,82	0	82,01	0	481,50	0
		2		-84,94	0	60,58	0	89,90	0
S_21	1	4	0,00	-402,56	0	4,58	0	-216,56	0
		2		-176,00	0	-37,78	0	-442,50	0
		4	0,29	-402,56	0	7,51	0	-214,81	0
		2		-176,00	0	-44,61	0	-454,42	0
		4	0,58	-402,56	0	10,44	0	212,22	0
		2		-176,00	0	-51,45	0	-468,31	0
		4	0,87	-402,56	0	13,37	0	-208,78	0
		2		-176,00	0	-58,28	0	-484,19	0
		4	1,16	-402,56	0	16,29	0	-204,49	0
		2		-176,00	0	-65,12	0	-502,03	0
S_22	1	3	0,00	-254,82	0	82,00	0	481,50	0
		2		-84,94	0	60,58	0	89,90	0
		3	0,29	-254,82	0	44,14	0	499,75	0
		2		-84,94	0	46,84	0	105,44	0
		3	0,58	-254,82	0	6,28	0	507,04	0
		2		-84,94	0	33,09	0	117,00	0
		3	0,87	-254,82	0	-31,59	0	503,38	0
		2		-84,94	0	19,34	0	124,58	0
		3	1,16	-254,82	0	-69,45	0	488,77	0
		2		-84,94	0	5,60	0	128,19	0
S_23	1	4	0,00	-402,56	0	92,77	0	-204,48	0
		2		-176,00	0	102,75	0	-502,03	0
		4	0,29	-402,56	0	95,70	0	-177,23	0
		2		-176,00	0	95,92	0	-473,30	0
		4	0,58	-402,56	0	98,63	0	-149,12	0
		2		-176,00	0	89,08	0	-446,54	0
		4	0,87	-402,56	0	101,56	0	-120,16	0
		2		-176,00	0	82,25	0	-421,76	0
		4	1,16	-402,56	0	104,48	0	-90,36	0

Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx_{min} Nx_{max} [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
		2		-176,00	0	75,41	0	-398,95	0
S_24	1	3	0,00	-254,82	0	-69,45	0	488,77	0
		2		-84,94	0	5,60	0	128,19	0
		3	0,29	-254,82	0	-107,32	0	463,20	0
		2		-84,94	0	-8,15	0	127,82	0
		3	0,58	-254,82	0	-145,18	0	426,68	0
		2		-84,94	0	-21,90	0	123,47	0
		3	0,87	-254,82	0	-183,04	0	379,20	0
		2		-84,94	0	-35,64	0	115,15	0
		3	1,16	-254,82	0	-220,91	0	320,77	0
		2		-84,94	0	-49,39	0	102,85	0
S_25	1	4	0,00	-402,56	0	176,94	0	-90,36	0
		2		-176,00	0	262,00	0	-398,95	0
		4	0,29	-402,56	0	179,87	0	-38,75	0
		2		-176,00	0	255,16	0	-324,15	0
		4	0,58	-402,56	0	182,80	0	13,70	0
		2		-176,00	0	248,33	0	-251,33	0
		4	0,87	-402,56	0	185,73	0	67,01	0
		2		-176,00	0	241,49	0	-180,48	0
		4	1,16	-402,56	0	188,65	0	121,16	0
		2		-176,00	0	234,66	0	-111,61	0
S_26	1	3	0,00	-254,82	0	-220,91	0	320,77	0
		2		-84,94	0	-49,39	0	102,85	0
		3	0,29	-254,82	0	-258,77	0	251,39	0
		2		-84,94	0	-63,14	0	86,57	0
		3	0,58	-254,82	0	-296,64	0	171,05	0
		2		-84,94	0	-76,88	0	66,32	0
		3	0,87	-254,82	0	-334,50	0	79,76	0
		2		-84,94	0	-90,63	0	42,09	0
		3	1,16	-254,82	0	-372,37	0	-22,48	0
		2		-84,94	0	-104,38	0	13,88	0
S_27	1	4	0,00	-402,56	0	258,67	0	121,16	0
		2		-176,00	0	447,66	0	-111,60	0
		4	0,29	-402,56	0	261,60	0	196,41	0
		2		-176,00	0	440,83	0	16,91	0
		4	0,58	-402,56	0	264,53	0	272,51	0
		2		-176,00	0	433,99	0	143,44	0
		4	0,87	-402,56	0	267,46	0	349,46	0
		2		-176,00	0	427,16	0	268,00	0
		4	1,16	-402,56	0	270,39	0	427,26	0
		2		-176,00	0	420,32	0	390,58	0
S_28	1	3	0,00	-254,82	0	-372,37	0	-22,49	0
		2		-84,94	0	-104,38	0	13,88	0
		3	0,29	-254,82	0	-410,23	0	-135,68	0
		2		-84,94	0	-118,13	0	-18,30	0
		3	0,58	-254,82	0	-448,10	0	-259,83	0
		2		-84,94	0	-131,87	0	-54,46	0
		3	0,87	-254,82	0	-485,96	0	-394,93	0
		2		-84,94	0	-145,62	0	-94,60	0
		3	1,16	-254,82	0	-523,83	0	-540,99	0
		2		-84,94	0	-159,37	0	-138,71	0
S_29	1	3	0,00	-682,11	0	-356,72	0	506,42	0
		5		-251,85	0	-394,10	0	368,32	0
		3	1,67	-642,54	0	-140,72	0	95,71	0
		5		-222,54	0	-164,75	0	-90,88	0
		3	1,90	-637,23	0	-114,90	0	66,97	0
		5		-218,60	0	-138,75	0	-125,00	0
		3	3,35	-602,97	0	33,21	0	11,95	0
		5		-193,23	0	9,37	0	-214,99	0
		3	5,02	-563,40	0	165,05	0	183,47	0
		5		-163,91	0	141,21	0	-83,02	0
		3	6,70	-523,83	0	254,81	0	540,98	0
		5		-134,60	0	230,97	0	234,55	0

El Elemento barra
EK Combinación de acciones determinante

Envolventes de solicitaciones Vz [kN] para: ELU



VALORES DE ENVOLVENTES SOLICITACIONES Y MOMENTOS Vz

y

Especificación de envolventes: ELU

Barra	EI	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz_{min} Vz_{max} [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	2	0,00	530,57	0	185,46	0	-274,05	0
		4		-318,92	0	395,73	0	-370,68	0
		2	1,67	-491,00	0	71,10	0	-63,11	0
		4		-279,35	0	166,38	0	91,26	0
		2	1,90	485,60	0	57,88	0	-48,61	0
		4		-274,04	0	140,38	0	125,75	0
		3	3,35	-477,74	0	-23,85	0	130,15	0
		2		-217,64	0	-2,63	0	67,77	0
		3	5,02	-438,17	0	-155,70	0	-26,10	0
		2		-178,07	0	-60,88	0	10,66	0
		3	6,70	-398,60	0	-245,46	0	-367,94	0
		2		-138,50	0	-91,07	0	-120,53	0
S_2	1	4	0,00	-384,17	0	-402,41	0	446,48	0
		1		-375,64	0	-160,52	0	317,05	0
		4	0,28	-384,17	0	-399,58	0	334,54	0
		1		-375,64	0	-165,41	0	271,56	0
		4	0,56	-384,17	0	-396,75	0	223,39	0

Nr.

Barra	EI	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz_{min} Vz_{max} [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
		1		-375,64	0	-170,29	0	224,70	0
		4	0,84	-384,17	0	-393,93	0	113,02	0
		1		-375,64	0	-175,18	0	176,48	0
		3	1,12	-367,08	0	-399,59	0	-5,48	0
		5		-392,73	0	-171,58	0	135,82	0
S_3	1	2	0,00	-92,08	0	107,70	0	-97,33	0
		3		-244,46	0	429,39	0	-391,14	0
		2	0,28	-92,08	0	94,44	0	-69,12	0
		3		-244,46	0	392,85	0	-276,38	0
		2	0,56	-92,08	0	81,17	0	-44,61	0
		3		-244,46	0	356,31	0	-171,81	0
		2	0,84	-92,08	0	67,90	0	-23,80	0
		3		-244,46	0	319,77	0	-77,44	0
		2	1,12	-92,08	0	54,64	0	-6,69	0
		3		-244,46	0	283,23	0	6,73	0
S_4	1	4	0,00	-384,17	0	-225,76	0	3,44	0
		2		-197,03	0	-86,68	0	-4,08	0
		4	0,28	-384,17	0	-222,93	0	-59,19	0
		2		-197,03	0	-93,28	0	-29,20	0
		4	0,56	-384,17	0	-220,11	0	-121,03	0
		2		-197,03	0	-99,87	0	-56,16	0
		3	0,84	-367,08	0	-220,05	0	-181,49	0
		2		-197,03	0	-106,47	0	-84,96	0
		3	1,12	-367,08	0	-226,65	0	-243,84	0
		5		-392,73	0	-109,30	0	3,64	0
S_5	1	2	0,00	-92,08	0	54,64	0	-6,69	0
		3		-244,46	0	283,23	0	6,74	0
		2	0,28	-92,08	0	41,37	0	6,71	0
		3		-244,46	0	246,69	0	80,70	0
		2	0,56	-92,08	0	28,11	0	16,41	0
		3		-244,46	0	210,15	0	144,47	0
		2	0,84	-92,08	0	14,84	0	22,40	0
		3		-244,46	0	173,61	0	198,04	0
		2	1,12	-92,08	0	1,57	0	24,69	0
		3		-244,46	0	137,07	0	241,40	0
S_6	1	5	0,00	-392,73	0	-67,06	0	3,64	0
		2		-197,03	0	4,16	0	-115,60	0
		4	0,28	-384,17	0	-62,74	0	-260,25	0
		2		-197,03	0	-2,43	0	-115,36	0
		4	0,56	-384,17	0	-59,91	0	-277,37	0
		2		-197,03	0	-9,03	0	-116,96	0
		3	0,84	-367,08	0	-62,84	0	-288,19	0
		2		-197,03	0	-15,63	0	-120,41	0
		3	1,12	-367,08	0	-69,43	0	-306,65	0
		2		-197,03	0	-22,22	0	-125,69	0
S_7	1	2	0,00	-92,08	0	1,57	0	24,69	0
		3		-244,46	0	137,07	0	241,41	0
		2	0,28	-92,08	0	-11,69	0	23,28	0
		3		-244,46	0	100,53	0	274,57	0
		2	0,56	-92,08	0	-24,96	0	18,16	0
		3		-244,46	0	63,99	0	297,53	0
		2	0,84	-92,08	0	-38,22	0	9,34	0
		1		-235,90	0	28,31	0	2,58	0
		2	1,12	-103,64	0	-66,20	0	262,08	0
		1		-235,90	0	19,99	0	9,32	0
S_8	1	5	0,00	-392,73	0	-8,83	0	-61,11	0
		2		-185,46	0	168,04	0	-317,38	0
		5	0,28	-392,73	0	-4,30	0	-62,95	0
		2		-185,46	0	161,45	0	-271,40	0
		5	0,56	-392,73	0	0,24	0	-63,51	0
		2		-185,46	0	154,85	0	-227,25	0
		1	0,84	-375,64	0	-3,26	0	-55,11	0
		2		-185,46	0	148,26	0	-184,94	0
		1	1,12	-375,64	0	-8,14	0	-56,70	0
		2		-185,46	0	141,66	0	-144,47	0
S_9	1	2	0,00	-103,64	0	-66,20	0	262,07	0
		1		-235,90	0	19,99	0	9,32	0
		2	0,28	-103,64	0	-102,74	0	238,49	0
		1		-235,90	0	11,67	0	13,74	0
		2	0,56	-103,64	0	-139,28	0	204,71	0
		1		-235,90	0	3,35	0	15,84	0

Nr.

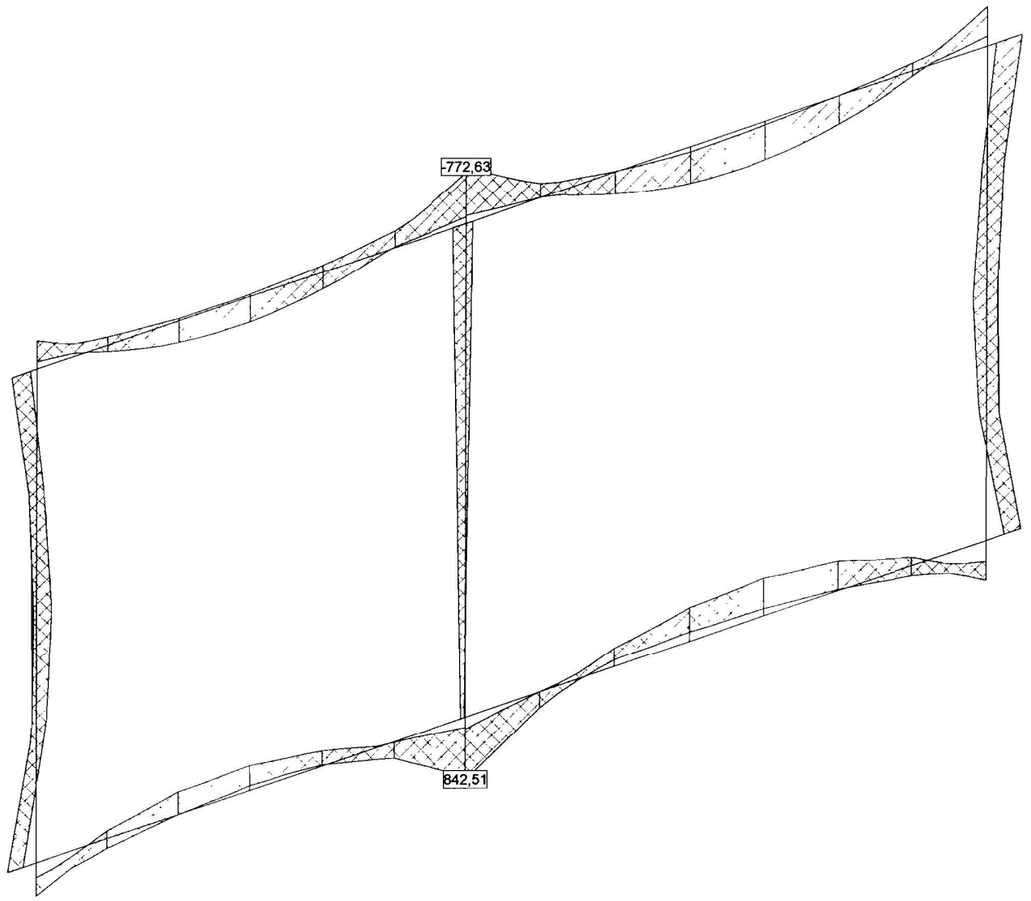
Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz_{min} Vz_{max} [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
		2	0,84	-103,64	0	-175,82	0	160,73	0
		1		-235,90	0	4,97	0	15,61	0
		2	1,12	-103,64	0	-212,36	0	106,55	0
		1		-235,90	0	-13,29	0	13,06	0
S_10	1	5	0,00	-392,73	0	48,26	0	-60,85	0
		2		-185,46	0	340,70	0	-144,46	0
		5	0,28	-392,73	0	52,79	0	-46,74	0
		2		-185,46	0	334,10	0	-50,28	0
		1	0,56	-375,64	0	57,02	0	-22,14	0
		2		-185,46	0	327,51	0	42,07	0
		1	0,84	-375,64	0	52,13	0	-6,90	0
		2		-185,46	0	320,91	0	132,58	0
		1	1,12	-375,64	0	47,25	0	6,97	0
		2		-185,46	0	314,32	0	221,24	0
S_11	1	2	0,00	-103,64	0	-212,36	0	106,54	0
		1		-235,90	0	-13,29	0	13,06	0
		2	0,28	-103,64	0	-248,90	0	42,16	0
		1		-235,90	0	-21,61	0	8,19	0
		2	0,56	-103,64	0	-285,44	0	-32,42	0
		1		-235,90	0	-29,93	0	1,00	0
		2	0,84	-103,64	0	-321,98	0	-117,21	0
		1		-235,90	0	-38,24	0	-8,51	0
		2	1,12	-103,64	0	-358,52	0	-212,19	0
		1		-235,90	0	-46,56	0	-20,35	0
S_12	1	5	0,00	-392,73	0	105,23	0	3,17	0
		2		-185,46	0	522,44	0	221,25	0
		5	0,28	-392,73	0	109,77	0	33,18	0
		2		-185,46	0	515,85	0	366,17	0
		1	0,56	-375,64	0	112,74	0	72,64	0
		2		-185,46	0	509,25	0	509,26	0
		1	0,84	-375,64	0	107,85	0	103,43	0
		2		-185,46	0	502,66	0	650,50	0
		1	1,12	-375,64	0	102,97	0	132,86	0
		2		-185,46	0	496,06	0	789,91	0
S_13	1	2	0,00	-103,64	0	-358,52	0	-212,20	0
		1		-235,90	0	-46,56	0	-20,35	0
		2	0,28	-103,64	0	-395,06	0	-317,38	0
		1		-235,90	0	-54,88	0	-34,51	0
		2	0,56	-103,64	0	-431,60	0	-432,77	0
		1		-235,90	0	-63,20	0	-50,99	0
		2	0,84	-103,64	0	-468,14	0	-558,36	0
		1		-235,90	0	-71,52	0	-69,80	0
		2	1,12	-103,64	0	-504,68	0	-694,14	0
		1		-235,90	0	-79,84	0	-90,93	0
S_14	1	2	0,00	-926,17	0	-21,03	0	-66,84	0
		4		-818,12	0	18,39	0	-18,52	0
		2	1,67	-886,60	0	-21,03	0	-102,06	0
		4		-778,55	0	18,39	0	12,27	0
		2	3,35	-847,03	0	-21,03	0	-137,28	0
		4		-738,98	0	18,39	0	43,07	0
		2	5,02	-807,46	0	-21,03	0	-172,50	0
		4		-699,41	0	18,39	0	73,86	0
		2	6,70	-767,89	0	-21,03	0	-207,73	0
		4		-659,83	0	18,39	0	104,66	0
S_15	1	4	0,00	-379,98	0	-534,87	0	791,11	0
		1		-376,45	0	-122,33	0	154,25	0
		2	0,29	-181,60	0	-537,80	0	687,92	0
		1		-376,45	0	-127,39	0	118,13	0
		2	0,58	-181,60	0	-544,64	0	531,36	0
		1		-376,45	0	-132,46	0	80,55	0
		2	0,87	-181,60	0	-551,47	0	372,82	0
		5		-394,11	0	-132,09	0	34,14	0
		2	1,16	-181,60	0	**-558,31**	0	212,30	0
		5		-394,11	0	-127,39	0	-3,39	0
S_16	1	1	0,00	-235,10	0	103,41	0	-106,94	0
		2		-107,51	0	**576,23**	0	-772,63	0
		1	0,29	-235,10	0	94,79	0	-78,27	0
		2		-107,51	0	538,37	0	-611,42	0
		1	0,58	-235,10	0	86,17	0	-52,10	0
		2		-107,51	0	500,50	0	-461,16	0
		1	0,87	-235,10	0	77,55	0	-28,42	0

Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz_{min} Vz_{max} [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
		2		-107,51	0	462,64	0	-321,85	0
		1	1,16	-235,10	0	68,93	0	-7,23	0
		2		-107,51	0	424,78	0	-193,49	0
S_17	1	4	0,00	-379,98	0	-357,68	0	178,97	0
		1		-376,45	0	-69,48	0	0,98	0
		2	0,29	-181,60	0	-361,61	0	108,67	0
		1		-376,45	0	-74,54	0	-19,85	0
		2	0,58	-181,60	0	-368,45	0	3,07	0
		1		-376,45	0	-79,60	0	-42,15	0
		2	0,87	-181,60	0	-375,28	0	-104,50	0
		5		-394,11	0	-77,12	0	-76,45	0
		2	1,16	-181,60	0	-382,12	0	-214,05	0
		5		-394,11	0	-72,42	0	-98,08	0
S_18	1	1	0,00	-235,10	0	68,93	0	-7,23	0
		2		107,51	0	424,77	0	-193,48	0
		1	0,29	-235,10	0	60,31	0	11,47	0
		2		-107,51	0	386,91	0	-76,08	0
		1	0,58	-235,10	0	51,69	0	27,67	0
		2		-107,51	0	349,05	0	30,37	0
		1	0,87	-235,10	0	43,07	0	41,37	0
		2		-107,51	0	311,18	0	125,86	0
		1	1,16	-235,10	0	34,45	0	52,59	0
		2		-107,51	0	273,32	0	210,41	0
S_19	1	4	0,00	-379,98	0	-193,46	0	-228,14	0
		1		-376,45	0	-19,01	0	-91,14	0
		2	0,29	-181,60	0	-199,31	0	-270,72	0
		1		-376,45	0	-24,07	0	-97,37	0
		2	0,58	-181,60	0	-206,14	0	-329,37	0
		1		-376,45	0	-29,13	0	-105,06	0
		2	0,87	-181,60	0	-212,98	0	-389,99	0
		5		-394,11	0	-24,57	0	-125,52	0
		2	1,16	-181,60	0	-219,81	0	-452,59	0
		5		-394,11	0	-19,87	0	-131,94	0
S_20	1	1	0,00	-235,10	0	34,45	0	52,59	0
		2		-107,51	0	273,31	0	210,41	0
		1	0,29	-235,10	0	25,83	0	61,30	0
		2		-107,51	0	235,45	0	284,00	0
		1	0,58	-235,10	0	17,21	0	67,53	0
		2		-107,51	0	197,59	0	346,63	0
		1	0,87	-235,10	0	8,59	0	71,26	0
		2		-107,51	0	159,72	0	398,32	0
		1	1,16	-235,10	0	-0,03	0	72,50	0
		2		-107,51	0	121,86	0	439,04	0
S_21	1	2	0,00	-181,60	0	-40,26	0	-452,59	0
		1		-376,45	0	30,76	0	-124,85	0
		2	0,29	-181,60	0	-47,10	0	-465,23	0
		1		-376,45	0	25,70	0	-116,68	0
		2	0,58	-181,60	0	-53,93	0	-479,84	0
		5		-394,11	0	22,76	0	-121,50	0
		2	0,87	-181,60	0	-60,77	0	-496,43	0
		5		-394,11	0	27,46	0	-114,23	0
		2	1,16	-181,60	0	-67,60	0	-515,00	0
		5		-394,11	0	32,16	0	-105,61	0
S_22	1	1	0,00	-235,10	0	-0,03	0	72,50	0
		2		-107,51	0	121,86	0	439,05	0
		1	0,29	-235,10	0	-8,65	0	71,24	0
		2		-107,51	0	83,99	0	468,82	0
		1	0,58	-235,10	0	-17,28	0	67,49	0
		2		-107,51	0	46,13	0	487,64	0
		3	0,87	-254,82	0	-31,59	0	503,38	0
		2		-84,94	0	19,34	0	124,58	0
		3	1,16	-254,82	0	-69,45	0	488,77	0
		2		-84,94	0	5,60	0	128,19	0
S_23	1	5	0,00	-394,11	0	67,47	0	-105,61	0
		3		-362,32	0	132,08	0	-477,84	0
		2	0,29	-198,57	0	71,34	0	-202,42	0
		3		-362,32	0	126,25	0	-440,62	0
		2	0,58	-198,57	0	64,51	0	-182,77	0
		4		-379,98	0	123,20	0	-412,89	0
		2	0,87	-198,57	0	57,68	0	-165,09	0
		4		-379,98	0	126,13	0	-376,83	0

Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz_{min} Vz_{max} [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
		2	1,16	-198,57	0	50,84	0	-149,40	0
		4		-379,98	0	129,06	0	-339,92	0
S_24	1	3	0,00	-254,82	0	-69,45	0	488,77	0
		2		-84,94	0	5,60	0	128,19	0
		3	0,29	-254,82	0	-107,32	0	463,20	0
		2		-84,94	0	-8,15	0	127,82	0
		3	0,58	-254,82	0	-145,18	0	426,68	0
		2		-84,94	0	-21,90	0	123,47	0
		3	0,87	-254,82	0	-183,04	0	379,20	0
		2		-84,94	0	-35,64	0	115,15	0
		3	1,16	-254,82	0	-220,91	0	320,77	0
		2		-84,94	0	-49,39	0	102,85	0
S_25	1	5	0,00	-394,11	0	125,70	0	-16,66	0
		3		-362,32	0	293,78	0	-340,82	0
		5	0,29	-394,11	0	130,40	0	20,38	0
		3		-362,32	0	286,95	0	-256,83	0
		1	0,58	-376,45	0	127,09	0	58,89	0
		4		-379,98	0	288,13	0	-174,91	0
		1	0,87	-376,45	0	122,03	0	94,93	0
		4		-379,98	0	291,06	0	-91,14	0
		1	1,16	-376,45	0	116,96	0	129,49	0
		4		-379,98	0	293,99	0	-6,51	0
S_26	1	3	0,00	-254,82	0	-220,91	0	320,77	0
		2		-84,94	0	-49,39	0	102,85	0
		3	0,29	-254,82	0	-258,77	0	251,39	0
		2		-84,94	0	-63,14	0	86,57	0
		3	0,58	-254,82	0	-296,64	0	171,05	0
		2		-84,94	0	-76,88	0	66,32	0
		3	0,87	-254,82	0	-334,50	0	79,76	0
		2		-84,94	0	-90,63	0	42,09	0
		3	1,16	-254,82	0	-372,37	0	-22,48	0
		5		-230,97	0	-100,12	0	-98,77	0
S_27	1	5	0,00	-394,11	0	188,22	0	139,68	0
		3		-356,73	0	471,21	0	-23,00	0
		1	0,29	-376,45	0	190,82	0	185,43	0
		4		-374,39	0	466,47	0	121,70	0
		1	0,58	-376,45	0	185,76	0	239,90	0
		4		-374,39	0	469,40	0	257,06	0
		1	0,87	-376,45	0	180,70	0	292,90	0
		4		-374,39	0	472,33	0	393,28	0
		1	1,16	-376,45	0	175,64	0	344,45	0
		4		-374,39	0	475,26	0	530,34	0
S_28	1	3	0,00	-254,82	0	-372,37	0	-22,49	0
		5		-230,97	0	-100,12	0	-98,77	0
		3	0,29	-254,82	0	-410,23	0	-135,68	0
		5		-230,97	0	-108,74	0	-128,98	0
		3	0,58	-254,82	0	-448,10	0	-259,83	0
		5		-230,97	0	-117,36	0	-161,68	0
		3	0,87	-254,82	0	-485,96	0	-394,93	0
		5		-230,97	0	-125,98	0	-196,88	0
		3	1,16	-254,82	0	-523,83	0	-540,99	0
		5		-230,97	0	-134,60	0	-234,57	0
S_29	1	4	0,00	-335,11	0	-402,55	0	427,23	0
		2		-661,29	0	-175,99	0	390,58	0
		4	1,67	-295,54	0	-173,20	0	-46,12	0
		2		-621,72	0	-61,64	0	195,48	0
		4	1,90	-290,22	0	-147,20	0	-82,14	0
		2		-616,40	0	-48,41	0	183,11	0
		2	3,35	-238,51	0	-3,51	0	-29,02	0
		3		-602,97	0	33,21	0	11,55	0
		2	5,02	-198,94	0	54,74	0	17,81	0
		3		-563,40	0	165,05	0	183,47	0
		2	6,70	-159,37	0	84,94	0	138,71	0
		3		-523,83	0	254,81	0	540,98	0

El : Elemento barra
EK Combinación de acciones determinante

Envolventes de solicitaciones My [kNm] para: ELU



VALORES DE ENVOLVENTES SOLICITACIONES Y MOMENTOS My

y
Especificación de envolventes: ELU

Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My_{min} My_{max} [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	4	0,00	-583,50	0	384,16	0	-446,46	0
		2		-265,99	0	197,02	0	-198,27	0
		2	1,67	-521,80	0	72,10	0	-91,34	0
		3		-252,73	0	161,64	0	125,47	0
		2	1,90	-516,48	0	58,88	0	-76,61	0
		3		-247,41	0	135,83	0	158,92	0
		2	3,35	-482,23	0	-14,20	0	-46,76	0
		3		-213,16	0	-12,29	0	244,68	0
		2	5,02	-442,65	0	-72,45	0	-123,24	0
		4		-169,41	0	-140,58	0	113,72	0
		3	6,70	-429,39	0	-244,46	0	-391,13	0
		2		-107,70	0	-92,08	0	-97,33	0
S_2	1	2	0,00	-197,03	0	-168,03	0	198,28	0
		4		-384,17	0	-402,41	0	446,48	0
		2	0,28	-197,03	0	-174,62	0	150,45	0
		4		-384,17	0	-399,58	0	334,54	0
		2	0,56	-185,46	0	-343,57	0	85,92	0

Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My_{min} My_{max} [kNm]	Mz [kNm]
		4		-395,74	0	-234,41	0	238,25	0
		2	0,84	-105,46	0	-350,16	0	-10,91	0
		5		-392,73	0	-176,11	0	184,35	0
		2	1,12	-185,46	0	-356,76	0	-109,58	0
		5		-392,73	0	-171,58	0	135,82	0
S_3	1	3	0,00	-244,46	0	429,39	0	-391,14	0
		2		-92,08	0	107,70	0	-97,33	0
		3	0,28	-244,46	0	392,85	0	-276,38	0
		2		-92,08	0	94,44	0	-69,12	0
		3	0,56	-244,46	0	356,31	0	-171,81	0
		2		-92,08	0	81,17	0	-44,61	0
		1	0,84	-235,90	0	94,86	0	-134,96	0
		2		-102,64	0	293,46	0	17,07	0
		1	1,12	-235,90	0	86,54	0	-109,64	0
		2		-102,64	0	256,92	0	94,69	0
S_4	1	2	0,00	-185,46	0	-162,03	0	-109,59	0
		5		-392,73	0	-127,44	0	135,82	0
		2	0,28	-185,46	0	-168,63	0	-155,74	0
		5		-392,73	0	-122,91	0	100,88	0
		2	0,56	-185,46	0	-175,22	0	-203,74	0
		1		-375,64	0	-111,72	0	67,24	0
		2	0,84	-185,46	0	-181,82	0	-253,57	0
		1		-375,64	0	-116,60	0	35,37	0
		2	1,12	-185,46	0	-188,41	0	-305,25	0
		5		-392,73	0	-109,30	0	3,64	0
S_5	1	1	0,00	-235,90	0	86,54	0	-109,64	0
		2		-102,64	0	256,92	0	94,70	0
		1	0,28	-235,90	0	78,22	0	-86,64	0
		2		-102,64	0	220,38	0	161,32	0
		1	0,56	-235,90	0	69,90	0	-65,96	0
		2		-102,64	0	183,84	0	217,74	0
		1	0,84	-235,90	0	61,59	0	-47,61	0
		2		-102,64	0	147,30	0	263,96	0
		3	1,12	-233,89	0	27,89	0	-33,89	0
		2		-102,64	0	110,76	0	299,98	0
S_6	1	2	0,00	-185,46	0	2,32	0	-305,25	0
		5		-392,73	0	-67,06	0	3,64	0
		2	0,28	-186,46	0	-23,62	0	-309,31	0
		1		-375,64	0	-49,43	0	-10,98	0
		2	0,56	-186,46	0	-30,21	0	-316,83	0
		1		-375,64	0	-54,32	0	-25,46	0
		2	0,84	-186,46	0	-36,81	0	-326,18	0
		1		-375,64	0	-59,20	0	-41,31	0
		2	1,12	-186,46	0	-43,40	0	-337,38	0
		1		-375,64	0	-64,09	0	58,52	0
S_7	1	3	0,00	-233,89	0	27,89	0	-33,89	0
		2		-102,64	0	110,76	0	299,98	0
		3	0,28	-233,89	0	14,62	0	-27,96	0
		2		-102,64	0	74,22	0	325,80	0
		3	0,56	-233,89	0	1,35	0	-25,73	0
		2		-102,64	0	37,68	0	341,42	0
		4	0,84	-230,34	0	-16,09	0	-28,16	0
		2		-102,64	0	1,14	0	346,84	0
		4	1,12	-230,34	0	-29,35	0	-34,50	0
		2		-102,64	0	-35,40	0	342,06	0
S_8	1	2	0,00	-186,46	0	127,52	0	-337,38	0
		1		-375,64	0	11,40	0	-58,52	0
		2	0,28	-186,46	0	120,92	0	-302,70	0
		1		-375,64	0	6,51	0	-56,02	0
		2	0,56	-186,46	0	114,33	0	-269,86	0
		3		-377,65	0	68,28	0	-53,15	0
		2	0,84	-186,46	0	107,73	0	-238,87	0
		3		-377,65	0	61,69	0	-35,01	0
		4	1,12	-384,17	0	93,67	0	-210,96	0
		3		-377,65	0	55,09	0	-18,71	0
S_9	1	4	0,00	-230,34	0	-29,35	0	-34,50	0
		2		-102,64	0	-35,40	0	342,06	0
		4	0,28	-230,34	0	-42,62	0	-44,55	0
		2		-102,64	0	-71,94	0	327,08	0
		4	0,56	-230,34	0	-55,89	0	-58,30	0
		2		-102,64	0	-108,48	0	301,89	0

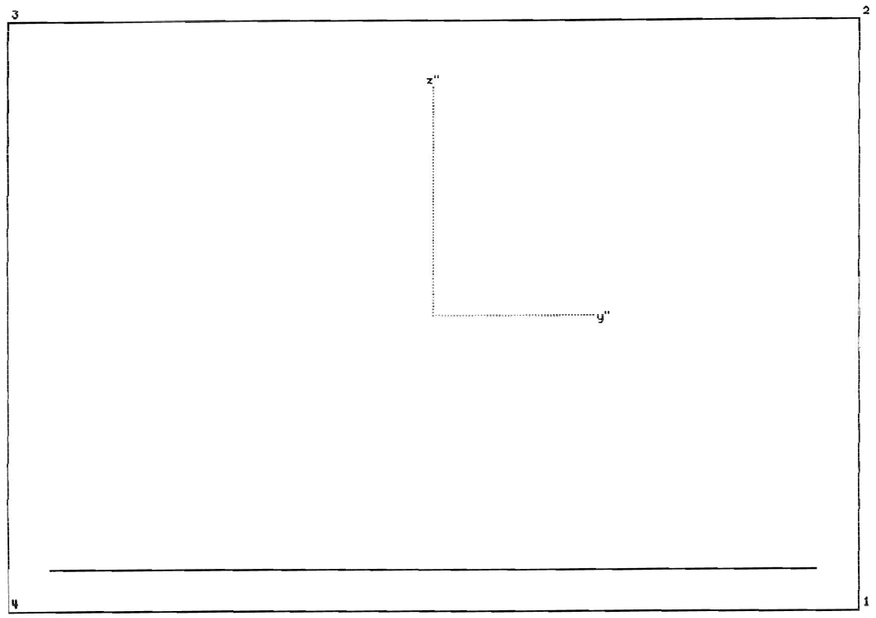
Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My_{min} My_{max} [kNm]	Mz [kNm]
		4	0,84	-230,34	0	-69,15	0	-75,75	0
		2		-102,64	0	-145,02	0	266,51	0
		4	1,12	-230,34	0	-82,42	0	-96,91	0
		3		-244,46	0	-155,25	0	221,11	0
S_10	1	4	0,00	-384,17	0	223,60	0	-210,95	0
		3		-377,65	0	197,27	0	-18,71	0
		4	0,28	-384,17	0	226,42	0	-148,14	0
		2		-197,03	0	215,46	0	39,46	0
		4	0,56	-384,17	0	229,25	0	-84,54	0
		2		-197,03	0	208,87	0	98,69	0
		4	0,84	-384,17	0	232,08	0	-20,15	0
		2		-197,03	0	202,27	0	156,07	0
		5	1,12	-392,73	0	66,40	0	3,17	0
		2		-185,46	0	314,32	0	221,24	0
S_11	1	4	0,00	-230,34	0	-82,42	0	-96,91	0
		3		-244,46	0	-155,25	0	221,10	0
		4	0,28	-230,34	0	-95,68	0	-121,77	0
		3		-244,46	0	-191,79	0	172,67	0
		2	0,56	-92,08	0	-131,09	0	-156,09	0
		3		-244,46	0	-228,33	0	114,03	0
		2	0,84	-92,08	0	-144,35	0	-194,53	0
		3		-244,46	0	-264,87	0	45,18	0
		2	1,12	-92,08	0	-157,62	0	-236,68	0
		1		-235,90	0	-46,56	0	-20,35	0
S_12	1	5	0,00	-392,73	0	105,23	0	3,17	0
		2		-185,46	0	522,44	0	221,25	0
		5	0,28	-392,73	0	109,77	0	33,18	0
		2		-185,46	0	515,85	0	366,17	0
		5	0,56	-392,73	0	114,30	0	64,46	0
		2		-185,46	0	509,25	0	509,26	0
		5	0,84	-392,73	0	118,84	0	97,00	0
		2		-185,46	0	502,66	0	650,50	0
		5	1,12	-392,73	0	123,38	0	130,81	0
		2		-185,46	0	496,06	0	789,91	0
S_13	1	2	0,00	-92,08	0	-157,62	0	-236,69	0
		1		-235,90	0	-46,56	0	-20,35	0
		2	0,28	-103,64	0	-395,06	0	-317,38	0
		1		-235,90	0	-54,88	0	-34,51	0
		2	0,56	-103,64	0	-431,60	0	-432,77	0
		1		-235,90	0	-63,20	0	-50,99	0
		2	0,84	-103,64	0	-468,14	0	-558,36	0
		1		-235,90	0	-71,52	0	-69,80	0
		2	1,12	-103,64	0	-504,68	0	-694,14	0
		1		-235,90	0	-79,84	0	-90,93	0
S_14	1	4	0,00	-886,58	0	-20,35	0	-70,98	0
		2		-857,71	0	17,71	0	-14,38	0
		4	1,67	-847,01	0	-20,35	0	-105,06	0
		2		-818,14	0	17,71	0	15,28	0
		4	3,35	-807,44	0	-20,35	0	-139,15	0
		2		-778,57	0	17,71	0	44,93	0
		3	5,02	-760,32	0	-20,92	0	-173,42	0
		2		-739,00	0	17,71	0	74,59	0
		3	6,70	-720,75	0	-20,92	0	-208,47	0
		4		-659,83	0	18,39	0	104,66	0
S_15	1	1	0,00	-376,45	0	-122,33	0	154,25	0
		2		-181,60	0	-530,97	0	**842,51**	0
		5	0,29	-394,11	0	-141,50	0	113,28	0
		2		-181,60	0	-537,80	0	687,92	0
		5	0,58	-394,11	0	-136,80	0	73,03	0
		2		-181,60	0	-544,64	0	531,36	0
		5	0,87	-394,11	0	-132,09	0	34,14	0
		2		-181,60	0	-551,47	0	372,82	0
		5	1,16	-394,11	0	-127,39	0	-3,39	0
		2		-181,60	0	-558,31	0	212,30	0
S_16	1	2	0,00	-107,51	0	576,23	0	**-772,63**	0
		1		-235,10	0	103,41	0	-106,94	0
		2	0,29	-107,51	0	538,37	0	-611,42	0
		1		-235,10	0	94,79	0	-78,27	0
		2	0,58	-107,51	0	500,50	0	-461,16	0
		1		-235,10	0	86,17	0	-52,10	0
		2	0,87	-107,51	0	462,64	0	-321,85	0

Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My_{min} My_{max} [kNm]	Mz [kNm]
		1		-235,10	0	77,55	0	-28,42	0
		2	1,16	-107,51	0	424,78	0	-193,49	0
		1		-235,10	0	68,93	0	-7,23	0
S_17	1	5	0,00	-394,11	0	-91,22	0	-3,40	0
		2		-181,60	0	-354,78	0	212,29	0
		5	0,29	-394,11	0	-86,52	0	-29,11	0
		2		-181,60	0	-361,61	0	108,67	0
		4	0,58	-374,39	0	-298,35	0	-73,65	0
		2		-204,17	0	-210,75	0	22,64	0
		4	0,87	-374,39	0	-295,42	0	-159,54	0
		2		-204,17	0	-217,59	0	-39,32	0
		4	1,16	-374,39	0	-292,49	0	-244,57	0
		1		-376,45	0	-89,73	0	-91,13	0
S_18	1	2	0,00	-107,51	0	424,77	0	-193,48	0
		1		-235,10	0	68,93	0	-7,23	0
		2	0,29	-84,94	0	156,81	0	-130,21	0
		3		-254,82	0	347,06	0	47,07	0
		2	0,58	-84,94	0	143,06	0	-86,84	0
		3		-254,82	0	309,19	0	142,00	0
		2	0,87	-84,94	0	129,32	0	-47,44	0
		3		-254,82	0	271,33	0	225,96	0
		2	1,16	-84,94	0	115,57	0	-12,02	0
		3		-254,82	0	233,47	0	298,98	0
S_19	1	4	0,00	-374,39	0	-170,54	0	-244,58	0
		1		-376,45	0	-19,01	0	-91,14	0
		4	0,29	-374,39	0	-167,61	0	-293,49	0
		1		-376,45	0	-24,07	0	-97,37	0
		4	0,58	-374,39	0	-164,68	0	-341,55	0
		1		-376,45	0	-29,13	0	-105,06	0
		4	0,87	-379,98	0	-184,68	0	-392,23	0
		1		-376,45	0	-34,20	0	-114,22	0
		2	1,16	-181,60	0	-219,81	0	-452,59	0
		1		-376,45	0	-39,26	0	-124,85	0
S_20	1	2	0,00	-84,94	0	115,57	0	-12,02	0
		3		-254,82	0	233,46	0	298,98	0
		4	0,29	-222,52	0	84,37	0	17,22	0
		3		-254,82	0	195,60	0	361,04	0
		4	0,58	-222,52	0	70,62	0	39,63	0
		2		-113,11	0	178,56	0	414,18	0
		4	0,87	-222,52	0	56,87	0	58,07	0
		2		-113,11	0	140,70	0	460,36	0
		5	1,16	-230,97	0	3,33	0	69,22	0
		2		-113,11	0	102,83	0	495,59	0
S_21	1	2	0,00	-181,60	0	-40,26	0	-452,59	0
		1		-376,45	0	30,76	0	-124,85	0
		2	0,29	-181,60	0	-47,10	0	-465,23	0
		1		-376,45	0	25,70	0	-116,68	0
		2	0,58	-181,60	0	-53,93	0	-479,84	0
		1		-376,45	0	20,63	0	-108,98	0
		2	0,87	-181,60	0	-60,77	0	-496,43	0
		1		-376,45	0	15,57	0	-104,74	0
		2	1,16	-181,60	0	-67,60	0	-515,00	0
		1		-376,45	0	10,51	0	-100,97	0
S_22	1	5	0,00	-230,97	0	3,33	0	69,22	0
		2		-113,11	0	102,83	0	495,59	0
		5	0,29	-230,97	0	-5,29	0	68,94	0
		2		-113,11	0	64,97	0	519,86	0
		5	0,58	-230,97	0	-13,91	0	66,16	0
		2		-113,11	0	27,10	0	533,17	0
		5	0,87	-230,97	0	-22,53	0	60,89	0
		2		-113,11	0	-10,76	0	535,54	0
		1	1,16	-235,10	0	-34,52	0	52,51	0
		2		-113,11	0	-48,63	0	526,95	0
S_23	1	2	0,00	-181,60	0	110,73	0	-515,00	0
		1		-376,45	0	82,20	0	-100,97	0
		2	0,29	-181,60	0	103,89	0	-483,96	0
		1		-376,45	0	77,14	0	-77,92	0
		2	0,58	-181,60	0	97,06	0	-454,89	0
		1		-376,45	0	72,08	0	-56,34	0
		2	0,87	-181,60	0	90,22	0	-427,80	0
		1		-376,45	0	67,02	0	-36,22	0

Barra	El	EK	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My_{min} My_{max} [kNm]	Mz [kNm]
		2	1,16	-181,60	0	83,39	0	-402,69	0
		5		-394,11	0	86,27	0	-16,66	0
S_24	1	1	0,00	-235,10	0	-34,52	0	52,51	0
		2		-113,11	0	-48,63	0	526,95	0
		1	0,29	-235,10	0	-43,14	0	41,28	0
		2		-113,11	0	-86,49	0	507,40	0
		1	0,58	-235,10	0	-51,76	0	27,55	0
		2		-113,11	0	-124,36	0	476,91	0
		1	0,87	-235,10	0	-60,38	0	11,33	0
		2		-113,11	0	-162,22	0	435,45	0
		1	1,16	-235,10	0	-69,00	0	-7,38	0
		2		-113,11	0	-200,08	0	383,05	0
S_25	1	2	0,00	-181,60	0	270,68	0	-402,69	0
		5		-394,11	0	125,70	0	-16,66	0
		2	0,29	-181,60	0	263,84	0	-325,38	0
		1		-376,45	0	132,15	0	21,40	0
		2	0,58	-176,00	0	248,33	0	-251,33	0
		1		-376,45	0	127,09	0	58,89	0
		2	0,87	-176,00	0	241,49	0	-180,48	0
		5		-394,11	0	139,81	0	98,55	0
		2	1,16	-176,00	0	234,66	0	-111,61	0
		5		-394,11	0	144,51	0	139,67	0
S_26	1	1	0,00	-235,10	0	-69,00	0	-7,39	0
		2		-113,11	0	-200,09	0	383,05	0
		1	0,29	-235,10	0	-77,62	0	-28,59	0
		2		-113,11	0	-237,95	0	319,69	0
		1	0,58	-235,10	0	-86,24	0	-52,29	0
		2		-113,11	0	-275,81	0	245,38	0
		1	0,87	-235,10	0	-94,86	0	-78,49	0
		2		-107,51	0	-294,65	0	164,12	0
		1	1,16	-235,10	0	-103,48	0	-107,18	0
		2		-107,51	0	-332,52	0	73,40	0
S_27	1	2	0,00	-176,00	0	447,66	0	-111,60	0
		5		-394,11	0	188,22	0	139,68	0
		2	0,29	-176,00	0	440,83	0	16,91	0
		4		-402,56	0	261,60	0	196,41	0
		2	0,58	-176,00	0	433,99	0	143,44	0
		4		-402,56	0	264,53	0	272,51	0
		2	0,87	-198,57	0	222,58	0	218,13	0
		4		-379,98	0	472,04	0	399,34	0
		2	1,16	-198,57	0	215,74	0	281,53	0
		4		-379,98	0	474,97	0	536,31	0
S_28	1	1	0,00	-235,10	0	-103,48	0	-107,18	0
		2		-107,51	0	-332,52	0	73,39	0
		1	0,29	-235,10	0	-112,10	0	-138,36	0
		2		-84,94	0	-118,13	0	-18,30	0
		3	0,58	-254,82	0	-448,10	0	-259,83	0
		2		-84,94	0	-131,87	0	-54,46	0
		3	0,87	-254,82	0	-485,96	0	-394,93	0
		2		-84,94	0	-145,62	0	-94,60	0
		3	1,16	-254,82	0	-523,83	0	-540,99	0
		2		-84,94	0	-159,37	0	-138,71	0
S_29	1	2	0,00	-336,68	0	-198,57	0	281,52	0
		4		-659,72	0	-379,97	0	536,29	0
		1	1,67	-225,90	0	-160,44	0	-99,31	0
		2		-621,72	0	-61,64	0	195,48	0
		1	1,90	-221,97	0	-134,62	0	-132,50	0
		2		-616,40	0	-48,41	0	183,11	0
		1	3,35	-196,59	0	13,49	0	-216,51	0
		2		-582,15	0	24,66	0	168,43	0
		5	5,02	-163,91	0	141,21	0	-83,02	0
		2		-542,58	0	82,91	0	262,44	0
		2	6,70	-159,37	0	84,94	0	138,71	0
		3		-523,83	0	254,81	0	540,98	0

El . Elemento
barra
EK . Combinación de acciones determinante

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R20A75"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R20A75"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	41.87	-45.00	5.00	45.00	5.00
	Total:		41.87	Cuantía de armadura: 0.598 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A75"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-10.750				77.260	

Coeficiente de seguridad ..... 1.473 > 1.0

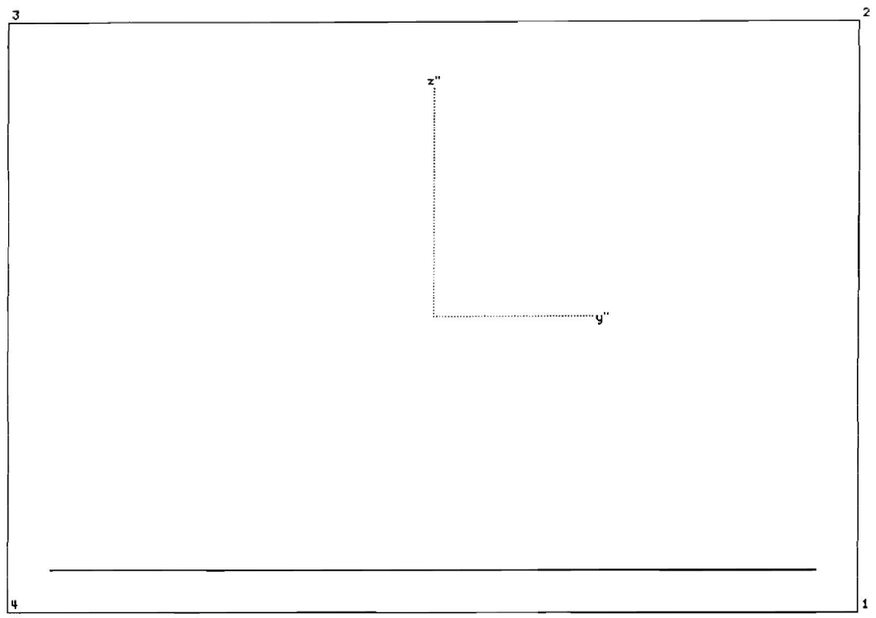
Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A75"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-18.160				84.250	

Coeficiente de seguridad 1.376

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R20A10"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R20A10"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	31.40	-45.00	5.00	45.00	5.00
	Total:		31.40	Cuantía de armadura: 0.449 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A10"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-25.480				54.100	

Coeficiente de seguridad 1.771

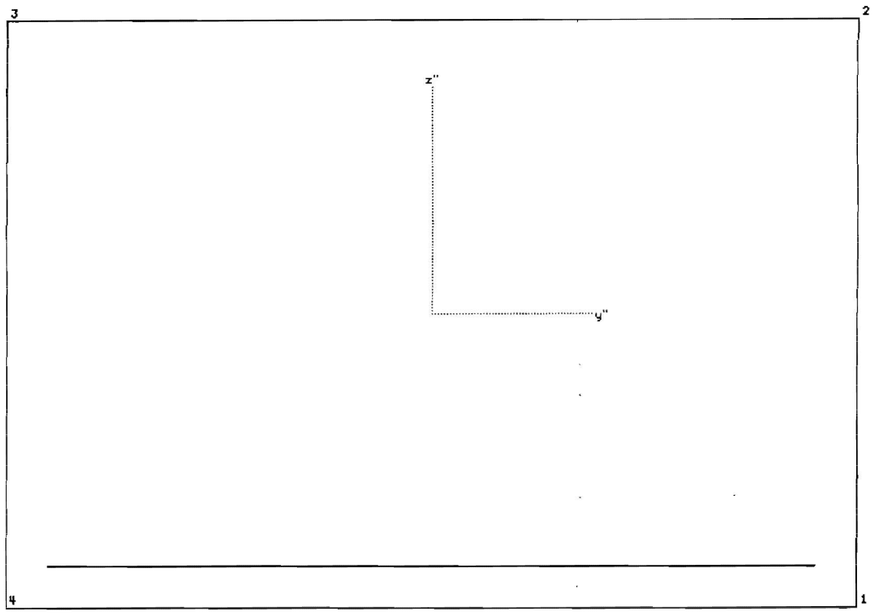
Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A10"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-11.310				53.550	

Coeficiente de seguridad 1.667

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R20A125"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R20A125"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	25.12	-45.00	5.00	45.00	5.00
	Total:		25.12	Cuantía de armadura: 0.359 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A125"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-18.160				51.500	

Coeficiente de seguridad 1.468

Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A125"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-38.000				53.630	

Coeficiente de seguridad 1.570

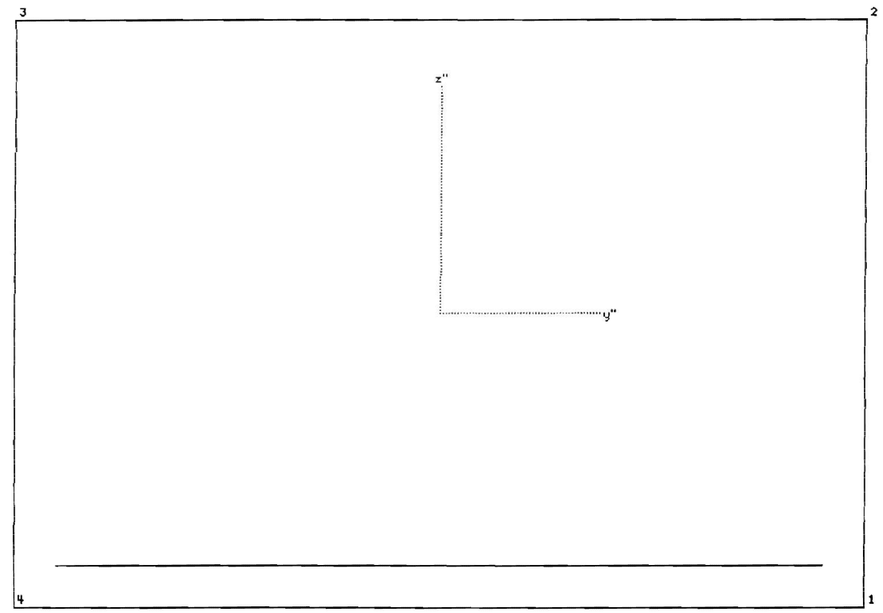
Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A125"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-65.970				53.630	

Coeficiente de seguridad 1.836

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R20A15"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R20A15"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	20.91	-45.00	5.00	45.00	5.00

Total: 20.91 Cuantía de armadura: 0.299 [o/o]

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionad
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A15"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-24.450				39.110	

Coeficiente de seguridad 1.777

Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A15"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-38.420				44.650	

Coeficiente de seguridad 1.682

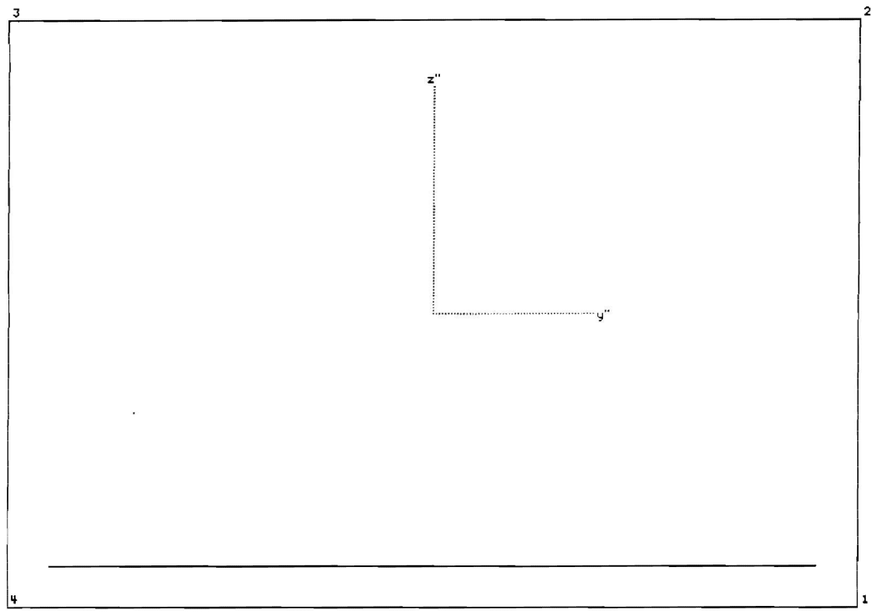
Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A15"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-58.350				44.650	

Coeficiente de seguridad 1.951

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R20A20"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R20A20"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	15.70	-45.00	5.00	45.00	5.00
	Total:		15.70	Cuantía de armadura: 0.224 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

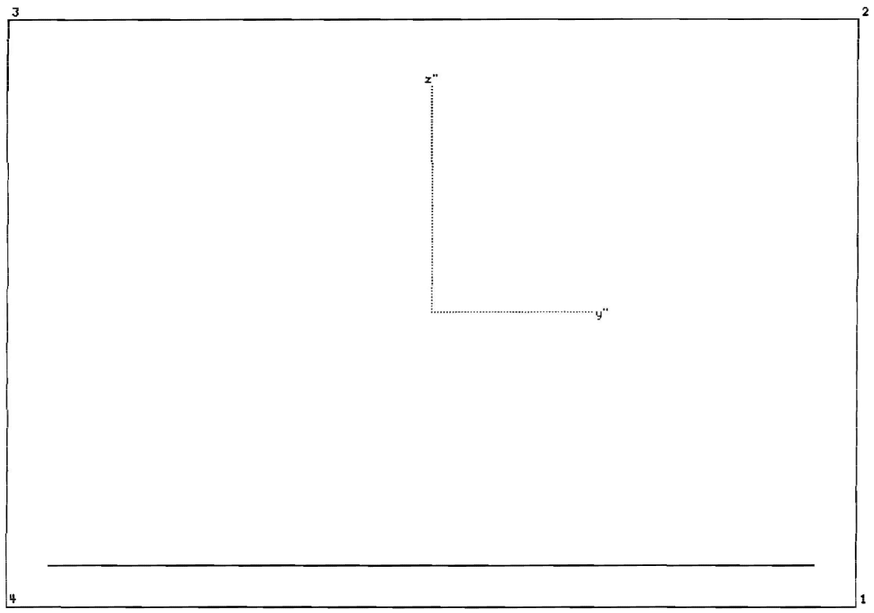
Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A20"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-10.260				34.680	

Coeficiente de seguridad 1.372

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R20A25"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R20A25"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	12.56	-45.00	5.00	45.00	5.00
	Total:		12.56	Cuantía de armadura: 0.179 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionad
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

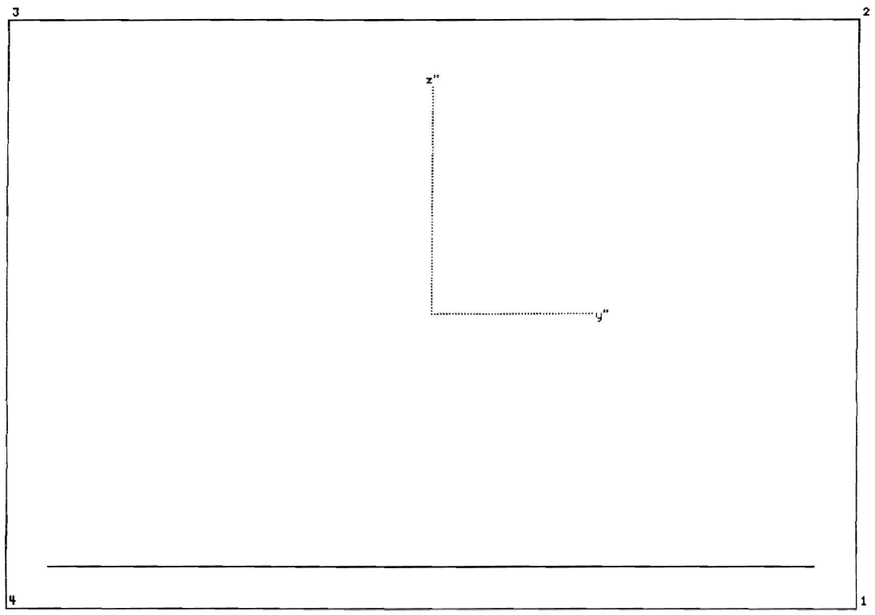
Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R20A25"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-18.650				33.740	

Coeficiente de seguridad 1.243

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R16A15"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R16A15"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	13.39	-45.00	5.00	45.00	5.00
	Total:		13.39	Cuantía de armadura: 0.191 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R16A15"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-123.920				5.260	

Coeficiente de seguridad 8.164

Cálculo Resistencia Ultima: Viga "LOSA70"/"R16A15"

Solicitación Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-72.070				20.850	

Coeficiente de seguridad 5.492

DIMENSIONAMIENTO CORTADURA SECCIONES RECTANGULARES **EHE**

CAMINO DELS JONCS: DINTEL/SOLERA

SECCIÓN

Canto = 0,70 m. Recubrimiento = 4,50 cm.
Ancho = 1,00 m. d = 0,650 m.

MATERIALES

Hormigón fck = 30 N/mm2 Coef.min.= 1,50
Acero fyk = 510 N/mm2 Coef.min.= 1,15
Area armadura principal traccionada = 4187 mm2

ACCIONES

Vrd = **576,20** KN teta = 44,26007 °
Nd = -107,50 KN (tracción positiva)

CORTANTE.-

COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

cotg = 1,03 fcd = 20,00 N/mm2 t'cd = -0,15 N/mm2
f1cd = 12,00 N/mm2 K = 1,00
Vu1 = 3928,69 KN VALIDO fct,m = 2,90 N/mm2

TRACCIÓN EN ALMA

si = 1,553 tsd = 400,000 N/mm2
z = 0,590 m. p1 = 0,00639 b = 1,000
Vcu = 287,289 KN **A90/s =** 12,252 cm2/m en la seccion

DIMENSIONAMIENTO.-

Diámetro de estribos = **10** mm. Nº ramas cortante = **6,66**
Separación estribos = **0,3** m.

Armadura total en seccion = 17,436 cm2/m VALIDO

Separacion minima (44.2.3.4) Vrd/Vu1 = 0,1467
VALIDO

DIMENSIONAMIENTO CORTADURA SECCIONES RECTANGULARES **EHE**

CAMINO DELS JONCS: DINTEL/SOLERA

SECCIÓN

Canto = **0,70** m. Recubrimiento = **4,50** cm.
Ancho = **1,00** m. d = 0,650 m.

MATERIALES

Hormigón fck = 30 N/mm2 Coef.min.= 1,50
Acero fyk = 510 N/mm2 Coef.min.= 1,15
Area armadura principal traccionada = **3140** mm2

ACCIONES

Vrd = **523,80** KN teta = 43,30534 °
Nd = **-254,80** KN (tracción positiva)

CORTANTE.-

COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

cotg = 1,06 fcd = 20,00 N/mm2 t'cd = -0,36 N/mm2
f1cd = 12,00 N/mm2 K = 1,00
Vu1 = 3923,13 KN VALIDO fct,m = 2,90 N/mm2

TRACCIÓN EN ALMA

si = 1,553 tsd = 400,000 N/mm2
z = 0,590 m. p1 = 0,00479 b = 1,000
Vcu = 283,067 KN **A90/s =** 10,209 cm2/m en la seccion

DIMENSIONAMIENTO.-

Diámetro de estribos = **8** mm. Nº ramas cortante = 6,66
Separación estribos = **0,3** m.

Armadura total en seccion = 11,159 cm2/m VALIDO

Separacion minima (44.2.3.4) Vrd/Vu1 = 0,1335
VALIDO

DIMENSIONAMIENTO CORTADURA SECCIONES RECTANGULARES **EHE**

CAMINO DELS JONCS: DINTEL/SOLERA

SECCIÓN

Canto = **0,70** m. Recubrimiento = **4,50** cm.
Ancho = 1,00 m. d = 0,650 m.

MATERIALES

Hormigón fck = 30 N/mm2 Coef.min.= **1,50**
Acero fyk = 510 N/mm2 Coef.min.= **1,15**
Area armadura principal traccionada = 2091 mm2

ACCIONES

Vrd = 429,40 KN teta = 43,37002 º
Nd = -244,50 KN (tracción positiva)

CORTANTE.-

COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

cotg = 1,06 fcd = 20,00 N/mm2 t'cd = -0,35 N/mm2
f1cd = 12,00 N/mm2 K = 1,00
Vu1 = 3923,64 KN VALIDO fct,m = 2,90 N/mm2

TRACCIÓN EN ALMA

si = 1,553 tsd = 400,000 N/mm2
z = 0,590 m. p1 = 0,00319 b = 1,000
Vcu = 250,277 KN **A90/s =** 7,596 cm2/m en la seccion

DIMENSIONAMIENTO.-

Diámetro de estribos = 8 mm. Nº ramas cortante = **6,66**
Separación estribos = 0,3 m.

Armadura total en seccion = 11,159 cm2/m VALIDO

Separacion minima (44.2.3.4) Vrd/Vu1 = 0,1094
VALIDO * *

DIMENSIONAMIENTO CORTADURA SECCIONES RECTANGULARES **EHE**

CAMINO DELS JONCS: DINTEL/SOLERA

SECCIÓN

Canto = 0,70 m. Recubrimiento = **4,50** cm.
Ancho = 1,00 m. d = 0,650 m.

MATERIALES

Hormigón fck = 30 N/mm2 Coef.min.= **1,50**
Acero fyk = 510 N/mm2 Coef.min.= **1,15**
Area armadura principal traccionada = **2091** mm2

ACCIONES

Vrd = 250,00 KN teta = 43,37002 º
Nd = **-244,50** KN (tracción positiva)

CORTANTE.-

COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

cotg = 1,06 fcd = 20,00 N/mm2 t'cd = -0,35 N/mm2
f1cd = 12,00 N/mm2 K = 1,00
Vu1 = 3923,64 KN VALIDO fct,m = 2,90 N/mm2

TRACCIÓN EN ALMA

si = **1,553** tsd = **400,000** N/mm2
z = 0,590 m. p1 = 0,00319 b = 1,000
Vcu = 250,277 KN **A90/s =** -0,012 cm2/m en la seccion

DIMENSIONAMIENTO.-

Diámetro de estribos = **0** mm. Nº ramas cortante = **0**
Separación estribos = **0** m.

NO SE NECESITA ESTRIBOS

Armadura total en seccion = cm2/m

DIMENSIONAMIENTO CORTADURA SECCIONES RECTANGULARES **EHE**

CAMINO DELS JONCS: HASTIAL

SECCIÓN

Canto = **0,70** m. Recubrimiento = **4,50** cm.
Ancho = **1,00** m. d = 0,650 m.

MATERIALES

Hormigón fck = **30** N/mm2 Coef.min.= **1,50**
Acero fyk = **510** N/mm2 Coef.min.= **1,15**
Area armadura principal traccionada = **2512** mm2

ACCIONES

Vrd = **402,50** KN teta = 42,81118 °
Nd = **-335,10** KN (tracción positiva)

CORTANTE.-

COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

cotg = 1,08 fcd = 20,00 N/mm2 t'cd = -0,48 N/mm2
f1cd = 12,00 N/mm2 K = 1,00
Vu1 = 3918,53 KN VALIDO fct,m = 2,90 N/mm2

TRACCIÓN EN ALMA

si = 1,553 tsd = 400,000 N/mm2
z = 0,590 m. p1 = 0,00384 b = 1,000
Vcu = 276,611 KN **A90/s =** 5,339 cm2/m en la seccion

DIMENSIONAMIENTO.-

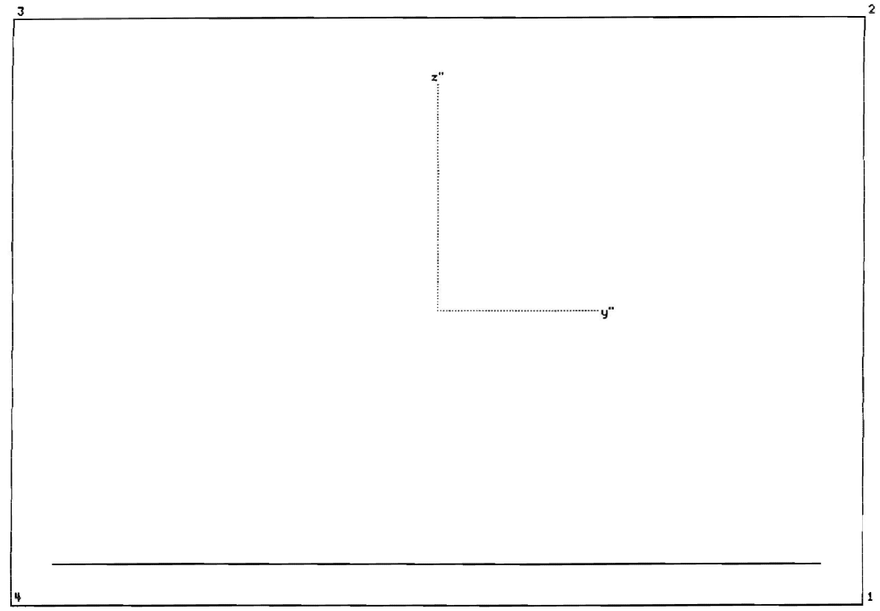
Diámetro de estribos = 8 mm. Nº ramas cortante = **6,66**
Separación estribos = **0,3** m.

Armadura total en seccion = 11,159 cm2/m VALIDO

Separacion minima (44.2.3.4) Vrd/Vu1 = 0,1027
VALIDO * *

```
Programa   F A G U S - 2    V.1.32                          Seite     1
 PETRUCCO - PYCE INGENIEROS                                  24.06.08
 MARCO EMPUJADO EN CAMINO DELS JONCS                         17:44
 TENSION SERVICIO ARMADURAS
 ------------------------------------------------------------------------

 Mstb.   1 :    7.0
```




```
Sección  :"LOSA70"                        Armadura :"R20A75"
Tipo     :  tipo viga/ Rectángulo         Unidades :[cm]
Material :"H300"
------------------------------------------------------------------------
Ancho =  100.00 cm   Canto =   70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area                  : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia   : Iy= 0.028583 [m4]  Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión     : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys=    0.000 [m]  zs= 0.350000 [m]

       I:  R=dist.borde [m]  W=I/R [m3]   W/Ax [m]
izq.   Iz  -0.500           -0.116667       0.167
dch.   Iz   0.500            0.116667      -0.167
abajo  Iy  -0.350           -0.081667       0.117
arriba Iy   0.350            0.081667      -0.117

Armadura: "R20A75"
------------------------------------------------------------------------
N°    Nom.mat Cod.dim. Area      y1      z1      y2      z2
                       [cm2]     [cm]    [cm]    [cm]    [cm]
------------------------------------------------------------------------
  1   AEH500  (2)     41.87   -45.00    5.00   45.00    5.00
------------------------------------------------------------------------
         Total:      41.87 Cuantía de armadura: 0.598 [o/o]
```

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A75"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-10.330				46.800	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.299	-986.020	-587.819	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	0.927	0.000	558.305	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.839	17626.0		"AEH500"

Fibra neutra zn 52.94 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 17.06 cm Zona comprimida/Canto útil 0.26

Esfuerzos		Rigideces secantes:		Deformaciones:	
N =	-10.330 [t]	EAx=	32893.6 [t]	3.140431E-04	
My=	46.800 [tm]	EIy=	26728.1 [tm2]	1.750963E-03	[1/m]
Mz=	0.000 [tm]	*EIz=	52862.6 [tm2]	-6.961580E-14	[1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	0.927	558.3	0.0	-84.130	29.31
50.00	70.00	-0.299	-587.8	-986.0		
-50.00	70.00	-0.299	-587.8	-986.0		
-50.00	0.00	0.927	558.3	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.839	17625.97
	45.000	5.000	0.839	17625.97

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A75"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-18.330				57.490	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.369	-1217.410	-730.146	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	1.108	0.000	677.774	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	1.002	21046.9		"AEH500"

Fibra neutra zn 52.51 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 17.49 cm Zona comprimida/Canto útil 0.27

Esfuerzos		Rigideces secantes:		Deformaciones:	
N =	-18.330 [t]	EAx=	49621.4 [t]	3.693971E-04	
My=	57.490 [tm]	EIy=	27253.5 [tm2]	2.109455E-03	[1/m]
Mz=	0.000 [tm]	*EIz=	54028.5 [tm2]	-7.645694E-14	[1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	1.108	677.8	0.0	-106.453	29.17
50.00	70.00	-0.369	-730.1	-1217.4		
-50.00	70.00	-0.369	-730.1	-1217.4		
-50.00	0.00	1.108	677.8	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	1.002	21046.90
	45.000	5.000	1.002	21046.90

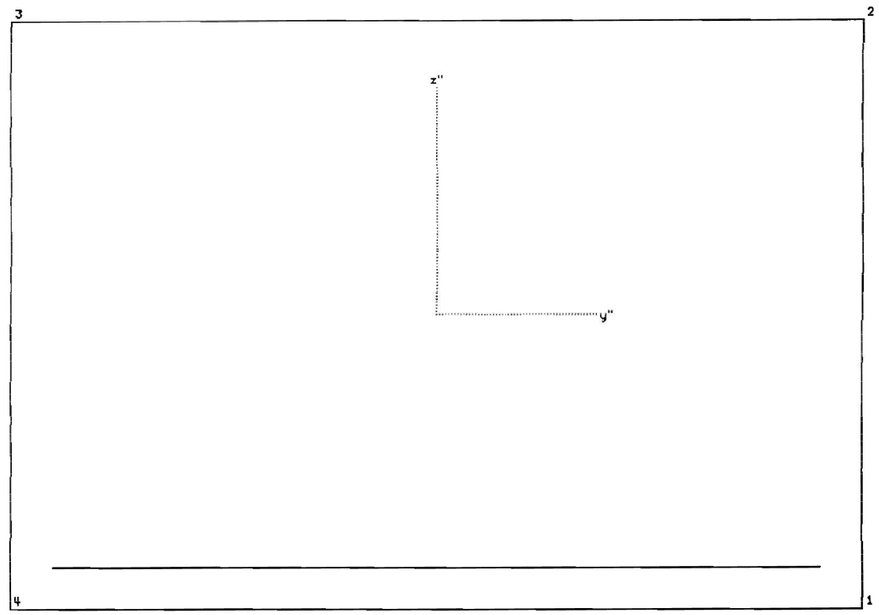
Parámetros globales de cálculo :

Norma .....: EHE
Inclinación estándar bielas comprimidas hormigón .: 45.00 [Grados]
Coeficiente de fluencia phi .....: 0.00
Factor minoración de la resistencia de la sección : 1.00
Def. máxima en compresión centrada del hormigón ..: -2.00 [o/oo]
Deformación máxima en flexión en vigas .....: -3.50 [o/oo]
Def. máxima en tracción del acero en vigas .....: 10.00 [o/oo]
Modo de análisis / Inclinación del eje neutro ....: flexión esviada
Cuantía mínima de armadura long. para pilas .....: 0.40 [o/o]
Cuantía máxima de armadura long. .....: 8.00 [o/o]
Modo de pretensado .....: adherente
NO se usaron coef. de homogeneización para calcular las caract. mecánicas

Modelo para dimensionamiento a cortante:

Usar un canto útil constante en los cálculos a cortante
Cálculo separado para la arm. longitudinal adicional debida a cortante

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R20A10"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R20A10"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	31.40	-45.00	5.00	45.00	5.00
	Total:		31.40	Cuantía de armadura: 0.449 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A10"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-16.870				36.610	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.264	-870.129	-472.386	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	0.886	0.000	424.186	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.804	16876.5		"AEH500"

Fibra neutra zn 53.94 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 16.06 cm Zona comprimida/Canto útil 0.25

Esfuerzos		Rigideces secantes:		Deformaciones:	
N =	-16.870 [t]	EAx=	54238.3 [t]	3.110348E-04	
My=	36.610 [tm]	EIy=	22295.6 [tm2]	1.642030E-03	[1/m]
Mz=	0.000 [tm]	*EIz=	48610.2 [tm2]	-4.998116E-17	[1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	0.886	424.2	0.0	-69.862	29.65
50.00	70.00	-0.264	-472.4	-870.1		
-50.00	70.00	-0.264	-472.4	-870.1		
-50.00	0.00	0.886	424.2	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.804	16876.52
	45.000	5.000	0.804	16876.52

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A10"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-10.950				36.210	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.259	-856.055	-459.031	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	0.919	0.000	427.745	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.834	17524.5		"AEH500"

Fibra neutra zn 54.59 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 15.41 cm Zona comprimida/Canto útil 0.24

Esfuerzos		Rigideces secantes:		Deformaciones:	
N =	-10.950 [t]	EAx=	33220.3 [t]	3.296172E-04	
My=	36.210 [tm]	EIy=	21516.0 [tm2]	1.682936E-03	[1/m]
Mz=	0.000 [tm]	*EIz=	46839.9 [tm2]	-1.398162E-16	[1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	0.919	427.7	0.0	-65.977	29.86
50.00	70.00	-0.259	-459.0	-856.1		
-50.00	70.00	-0.259	-459.0	-856.1		
-50.00	0.00	0.919	427.7	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.834	17524.46
	45.000	5.000	0.834	17524.46

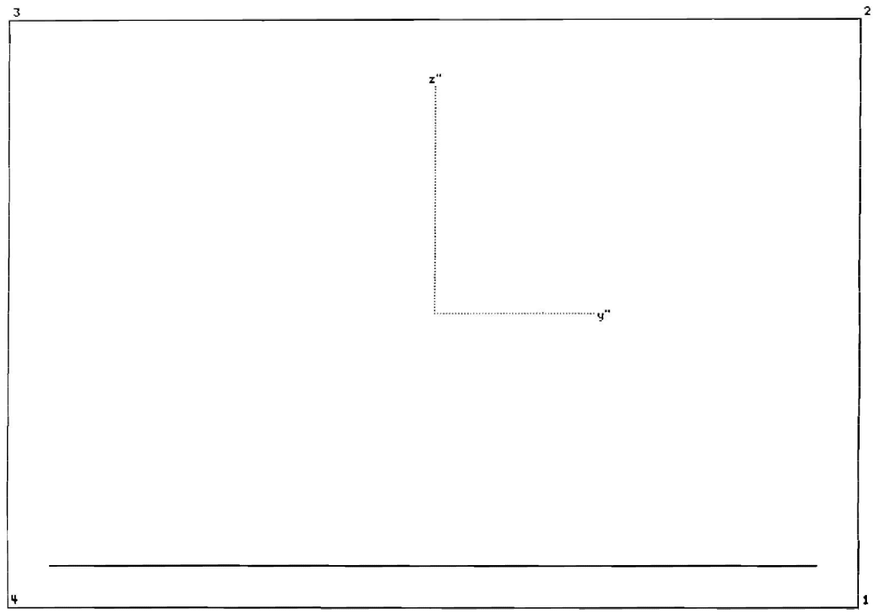
Parámetros globales de cálculo :

Norma .....: EHE
Inclinación estándar bielas comprimidas hormigón .: 45.00 [Grados]
Coeficiente de fluencia phi .....: 0.00
Factor minoración de la resistencia de la sección : 1.00
Def. máxima en compresión centrada del hormigón ..: -2.00 [o/oo]
Deformación máxima en flexión en vigas .....: -3.50 [o/oo]
Def. máxima en tracción del acero en vigas .....: 10.00 [o/oo]
Modo de análisis / Inclinación del eje neutro ....: flexión esviada
Cuantía mínima de armadura long. para pilas .....: 0.40 [o/o]
Cuantía máxima de armadura long. .....: 8.00 [o/o]
Modo de pretensado .....: adherente
NO se usaron coef. de homogeneización para calcular las caract. mecánicas

Modelo para dimensionamiento a cortante:

Usar un canto útil constante en los cálculos a cortante
Cálculo separado para la arm. longitudinal adicional debida a cortante

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R20A125"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R20A125"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	25.12	-45.00	5.00	45.00	5.00
	Total:		25.12	Cuantía de armadura: 0.359 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A125"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-18.330				35.100	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.276	-911.451	-455.982	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	1.027	0.000	403.611	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.934	19614.9		"AEH500"

Fibra neutra zn 55.17 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 14.83 cm Zona comprimida/Canto útil 0.23

Esfuerzos		Rigideces secantes:		Deformaciones:	
N =	-18.330 [t]	EAx=	48818.7 [t]	3.754711E-04	
My=	35.100 [tm]	EIy=	18851.6 [tm2]	1.861910E-03	[1/m]
Mz=	0.000 [tm]	*EIz=	44354.5 [tm2]	-4.041905E-16	[1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	1.027	403.6	0.0	-67.603	30.06
50.00	70.00	-0.276	-456.0	-911.5		
-50.00	70.00	-0.276	-456.0	-911.5		
-50.00	0.00	1.027	403.6	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.934	19614.92
	45.000	5.000	0.934	19614.92

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A125"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-25.440				37.050	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.292	-963.932	-490.017	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	1.028	0.000	417.331	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.933	19599.9		"AEH500"

Fibra neutra zn 54.51 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 15.49 cm Zona comprimida/Canto útil 0.24

Esfuerzos		Rigideces secantes:		Deformaciones:	
N =	-25.440 [t]	EAx=	69178.4 [t]	3.677450E-04	
My=	37.050 [tm]	EIy=	19652.3 [tm2]	1.885273E-03	[1/m]
Mz=	0.000 [tm]	*EIz=	46168.7 [tm2]	-4.315818E-16	[1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	1.028	417.3	0.0	-74.675	29.84
50.00	70.00	-0.292	-490.0	-963.9		
-50.00	70.00	-0.292	-490.0	-963.9		
-50.00	0.00	1.028	417.3	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.933	19599.87
	45.000	5.000	0.933	19599.87

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A125"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-36.110				36.610	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.289	-952.074	-499.872	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	0.915	0.000	396.700	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.829	17416.2		"AEH500"

Fibra neutra zn 53.22 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 16.78 cm Zona comprimida/Canto útil 0.26

Esfuerzos	: Rigideces secantes:	Deformaciones:	
N = -36.110 [t]	EAx= 115215.5 [t]	3.134128E-04	
My= 36.610 [tm]	EIy= 21287.7 [tm2]	1.719772E-03	[1/m]
Mz= 0.000 [tm]	*EIz= 49694.5 [tm2]	-5.591925E-16	[1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	0.915	396.7	0.0	-79.860	29.41
50.00	70.00	-0.289	-499.9	-952.1		
-50.00	70.00	-0.289	-499.9	-952.1		
-50.00	0.00	0.915	396.7	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.829	17416.23
	45.000	5.000	0.829	17416.23

Parámetros globales de cálculo :

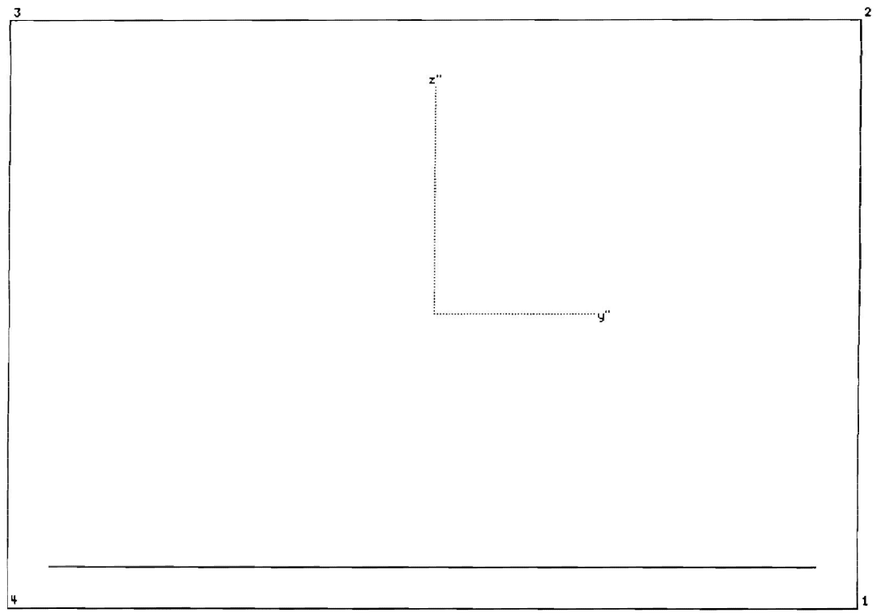
Norma	EHE	
Inclinación estándar bielas comprimidas hormigón	45.00	[Grados]
Coeficiente de fluencia phi	0.00	
Factor minoración de la resistencia de la sección	1.00	
Def. máxima en compresión centrada del hormigón	-2.00	[o/oo]
Deformación máxima en flexión en vigas	-3.50	[o/oo]
Def. máxima en tracción del acero en vigas	10.00	[o/oo]
Modo de análisis / Inclinación del eje neutro	flexión esviada	
Cuantía mínima de armadura long. para pilas	0.40	[o/o]
Cuantía máxima de armadura long.	8.00	[o/o]
Modo de pretensado	adherente	

NO se usaron coef. de homogeneización para calcular las caract. mecánicas

Modelo para dimensionamiento a cortante:

Usar un canto útil constan

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R20A15"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R20A15"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	20.91	-45.00	5.00	45.00	5.00

Total: 20.91 Cuantía de armadura: 0.299 [o/o]

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A15"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-16.190				26.210	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.222	-732.673	-344.068	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	0.883	0.000	297.811	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.804	16891.2		"AEH500"

Fibra neutra zn 55.94 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 14.06 cm Zona comprimida/Canto útil 0.22

Esfuerzos :	Rigideces secantes:	Deformaciones:
N = -16.190 [t]	EAx= 48966.2 [t]	3.306365E-04
My= 26.210 [tm]	EIy= 16598.9 [tm2]	1.579025E-03 [1/m]
Mz= 0.000 [tm]	*EIz= 41631.0 [tm2]	-1.198996E-15 [1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	0.883	297.8	0.0	-51.510	30.31
50.00	70.00	-0.222	-344.1	-732.7		
-50.00	70.00	-0.222	-344.1	-732.7		
-50.00	0.00	0.883	297.8	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.804	16891.22
	45.000	5.000	0.804	16891.22

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A15"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-25.720				30.630	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.259	-855.581	-411.804	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	0.956	0.000	338.319	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.869	18252.8		"AEH500"

Fibra neutra zn 55.07 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 14.93 cm Zona comprimida/Canto útil 0.23

Esfuerzos : Rigideces secantes: Deformaciones:

N =	-25.720 [t]	EAx=	73831.9 [t]	3.483589E-04
My=	30.630 [tm]	EIy=	17643.3 [tm2]	1.736074E-03 [1/m]
Mz=	0.000 [tm]	*EIz=	44032.7 [tm2]	-1.032170E-15 [1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	0.956	338.3	0.0	-63.887	30.02
50.00	70.00	-0.259	-411.8	-855.6		
-50.00	70.00	-0.259	-411.8	-855.6		
-50.00	0.00	0.956	338.3	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.869	18252.80
	45.000	5.000	0.869	18252.80

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A15"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-40.930				30.630	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.256	-845.177	-433.533	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	0.791	0.000	316.590	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.716	15035.6		"AEH500"

Fibra neutra zn 52.87 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 17.13 cm Zona comprimida/Canto útil 0.26

Esfuerzos : Rigideces secantes: Deformaciones:

N =	-40.930 [t]	EAx=	153111.1 [t]	2.673221E-04
My=	30.630 [tm]	EIy=	20481.0 [tm2]	1.495532E-03 [1/m]
Mz=	0.000 [tm]	*EIz=	50058.5 [tm2]	-6.453803E-16 [1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	0.791	316.6	0.0	-72.369	29.29
50.00	70.00	-0.256	-433.5	-845.2		
-50.00	70.00	-0.256	-433.5	-845.2		
-50.00	0.00	0.791	316.6	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.716	15035.62
	45.000	5.000	0.716	15035.62

Parámetros globales de cálculo :

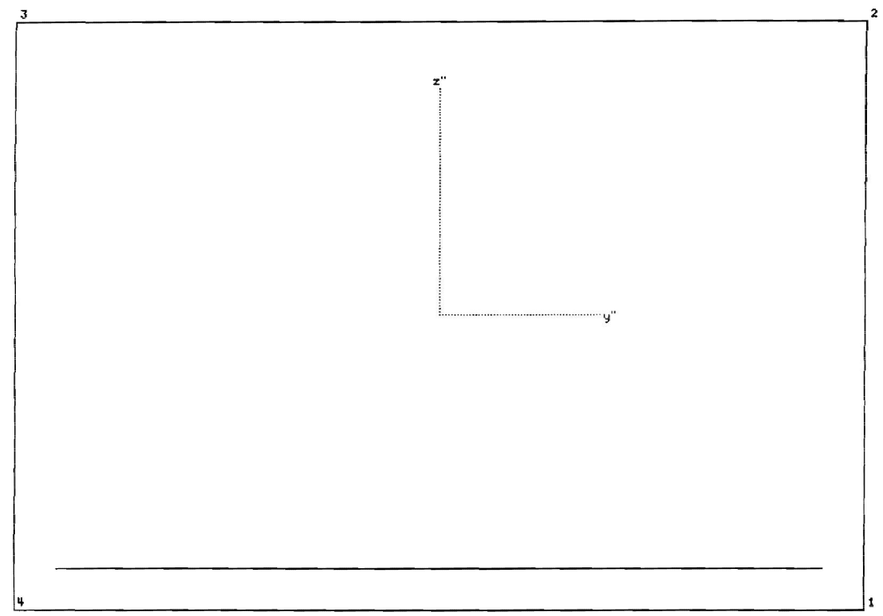
Norma	EHE
Inclinación estándar bielas comprimidas hormigón	45.00 [Grados]
Coeficiente de fluencia phi	0.00
Factor minoración de la resistencia de la sección	1.00
Def. máxima en compresión centrada del hormigón	-2.00 [o/oo]
Deformación máxima en flexión en vigas	-3.50 [o/oo]
Def. máxima en tracción del acero en vigas	10.00 [o/oo]
Modo de análisis / Inclinación del eje neutro	flexión esviada
Cuantía mínima de armadura long. para pilas	0.40 [o/o]
Cuantía máxima de armadura long.	8.00 [o/o]
Modo de pretensado	adherente

NO se usaron coef. de homogeneización para calcular las caract. mecánicas

Modelo para dimensionamiento a cortante:

Usar un canto útil constante en los cálculos a cortante
Cálculo separado para la arm. longitudinal adicional debida a cortante

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R20A20"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R-dist.borde [m]	W-I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R20A20"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	15.70	-45.00	5.00	45.00	5.00
	Total:		15.70	Cuantía de armadura: 0.224 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A20"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-10.260				22.740	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.216	-714.177	-293.106	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	1.063	0.000	263.792	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.971	20400.1		"AEH500"

Fibra neutra zn 58.16 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 11.84 cm Zona comprimida/Canto útil 0.18

Esfuerzos	: Rigideces secantes:		Deformaciones:	
N = -10.260 [t]	EAx=	24244.1 [t]	4.231952E-04	
My= 22.740 [tm]	EIy=	12443.5 [tm2]	1.827464E-03	[1/m]
Mz= 0.000 [tm]	*EIz=	34792.3 [tm2]	-8.174514E-15	[1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	1.063	263.8	0.0	-42.288	31.05
50.00	70.00	-0.216	-293.1	-714.2		
-50.00	70.00	-0.216	-293.1	-714.2		
-50.00	0.00	1.063	263.8	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.971	20400.12
	45.000	5.000	0.971	20400.12

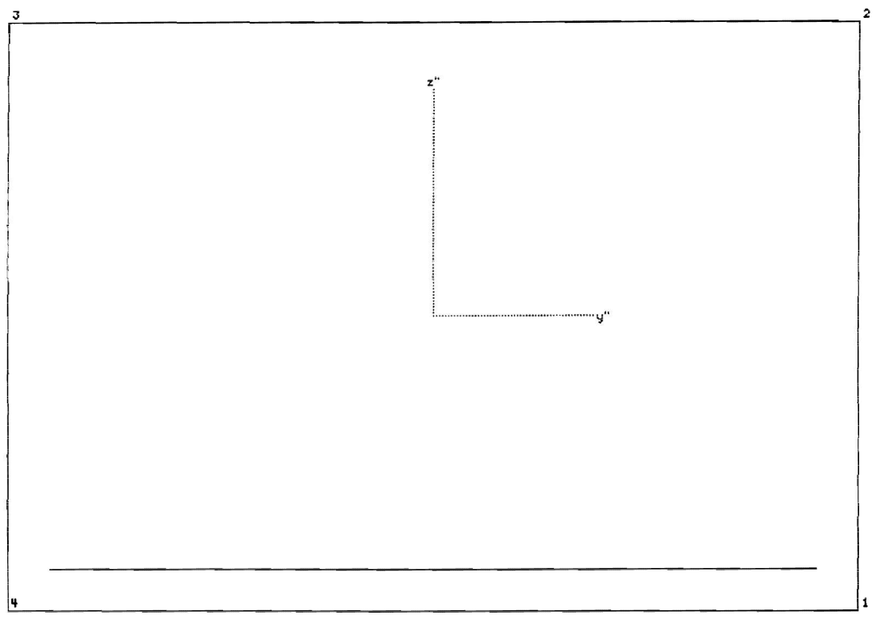
Parámetros globales de cálculo :

Norma .....: EHE
Inclinación estándar bielas comprimidas hormigón .: 45.00 [Grados]
Coeficiente de fluencia phi .....: 0.00
Factor minoración de la resistencia de la sección : 1.00
Def. máxima en compresión centrada del hormigón ..: -2.00 [o/oo]
Deformación máxima en flexión en vigas .....: -3.50 [o/oo]
Def. máxima en tracción del acero en vigas .....: 10.00 [o/oo]
Modo de análisis / Inclinación del eje neutro ....: flexión esviada
Cuantía mínima de armadura long. para pilas .....: 0.40 [o/o]
Cuantía máxima de armadura long. .....: 8.00 [o/o]
Modo de pretensado .....: adherente
NO se usaron coef. de homogeneización para calcular las caract. mecánicas

Modelo para dimensionamiento a cortante:

Usar un canto útil constante en los cálculos a cortante
Cálculo separado para la arm. longitudinal adicional debida a cortante

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R20A25"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R20A25"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	12.56	-45.00	5.00	45.00	5.00
	Total:		12.56	Cuantía de armadura: 0.179 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R20A25"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-18.650				22.820	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.237	-782.462	-306.072	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	1.158	0.000	252.786	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	1.058	22218.6		"AEH500"

Fibra neutra zn 58.10 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 11.90 cm Zona comprimida/Canto útil 0.18

Esfuerzos	: Rigideces secantes:	Deformaciones:	
N = -18.650 [t]	EAx= 40519.5 [t]	4.602717E-04	
My= 22.820 [tm]	EIy= 11452.8 [tm2]	1.992519E-03	[1/m]
Mz= 0.000 [tm]	*EIz= 34505.4 [tm2]	-2.239632E-14	[1/m]

(*) Rigidez tangencial

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	1.158	252.8	0.0	-46.557	31.03
50.00	70.00	-0.237	-306.1	-782.5		
-50.00	70.00	-0.237	-306.1	-782.5		
-50.00	0.00	1.158	252.8	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	1.058	22218.57
	45.000	5.000	1.058	22218.57

Parámetros globales de cálculo :

```
Norma .....................................: EHE
Inclinación estándar bielas comprimidas hormigón .:   45.00 [Grados]
Coeficiente de fluencia phi ...............:    0.00
Factor minoración de la resistencia de la sección :    1.00
Def. máxima en compresión centrada del hormigón ..:   -2.00 [o/oo]
Deformación máxima en flexión en vigas ....:   -3.50 [o/oo]
Def. máxima en tracción del acero en vigas ....:   10.00 [o/oo]
Modo de análisis / Inclinación del eje neutro ....: flexión esviada
Cuantía mínima de armadura long. para pilas .....:    0.40 [o/o]
Cuantía máxima de armadura long. .................:    8.00 [o/o]
Modo de pretensado ...............................: adherente
NO se usaron coef. de homogeneización para calcular las caract. mecánicas

Modelo para dimensionamiento a cortante:
----------------------------------------
Usar un canto útil constante en los cálculos a cortante
Cálculo separado para la arm. longitudinal adicional debida a cortante
```

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) — Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : SOL.SUP.VANO 1 Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	12,56 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	25 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	22,82 m*t	M/N =	-122,36 cm.
Axil de servicio =	-18,65 t		
Tension armaduras (Estado II) =	2222 kp/cm2	z =	61,23 cm.
Momento inicio Estado II =	26,15 m*t		
Axil concom. inicio Estado II =	-21,37 t		
Tension armaduras inicio Estado II =	2546,01 kp/cm2		

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras = 0,00042324
Canto sección eficaz recubrimiento = 17,5 cm. Ancho eficaz = 100 cm.
Ac eficaz = 1750 cm2

Separacion media de fisuras = 27,933121 cm.
Coeficiente beta = 1,50 (1,30 a 1,70)

Abertura caracteristica = 0,177335 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) — Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : SOLERA INF.INT. Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	41,87 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	7,5 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	57,49 m*t	M/N =	-313,64 cm.		
Axil de servicio =	-18,33 t				
Tension armaduras (Estado II) =	2105 kp/cm2			z =	59,25 cm.
Momento inicio Estado II =	24,57 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-7,83 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	899,57 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras = 0,00091085
Canto sección eficaz recubrimiento = 17,5 cm. Ancho eficaz = 100 cm.
Ac eficaz = 1750 cm2

Separacion media de fisuras = 14,6796035 cm.
Coeficiente beta = 1,50 (1,30 a 1,70)

Abertura caracteristica = 0,200564 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) — Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : SOLERA SUP.VANO Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	25,12 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	12,5 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	35,1 m*t	M/N =	-191,49 cm.		
Axil de servicio =	-18,33 t				
Tension armaduras (Estado II) =	1961 kp/cm2			z =	60,20 cm.
Momento inicio Estado II =	25,19 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-13,15 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	1407,29 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras = 0,00069335
Canto sección eficaz recubrimiento = 17,5 cm. Ancho eficaz = 100 cm.
Ac eficaz = 1750 cm2

Separacion media de fisuras = 18,4665605 cm.
Coeficiente beta = 1,50 (1,30 a 1,70)

Abertura caracteristica = 0,192057 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) — Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : SOLERA INF.ESQ.1 Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	20,91 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	15 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	30,63 m*t	M/N =	-119,09 cm.		
Axil de servicio =	-25,72 t				
Tension armaduras (Estado II) =	1825 kp/cm2			z =	60,23 cm.
Momento inicio Estado II =	26,22 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-22,02 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	1562,45 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras =	0,00055055		
Canto sección eficaz recubrimiento =	17,5 cm.	Ancho eficaz =	100 cm.
Ac eficaz =	1750 cm2		
Separacion media de fisuras =	20,3692013 cm.		
Coeficiente beta =	1,50 (1,30 a 1,70)		

Abertura caracteristica = 0.168215 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) — Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : SOLERA INF.VANO2 Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	25,12 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	12,5 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	37,05 m*t	M/N =	-145,64 cm.		
Axil de servicio =	-25,44 t				
Tension armaduras (Estado II) =	1960 kp/cm2			z =	60,01 cm.
Momento inicio Estado II =	25,71 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-17,66 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	1360,33 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras =	0,00070854		
Canto sección eficaz recubrimiento =	17,5 cm.	Ancho eficaz =	100 cm.
Ac eficaz =	1750 cm2		
Separacion media de fisuras =	18,4665605 cm.		
Coeficiente beta =	1,50 (1,30 a 1,70)		

Abertura caracteristica = 0,196264 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : DINTEL SUP.INT. Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	41,87 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	7,5 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	46,8 m*t	M/N =	-453,05 cm.
Axil de servicio =	-10,33 t		
Tension armaduras (Estado II) =	1763 kp/cm2	z =	59,36 cm.
Momento inicio Estado II =	24,28 m*t		
Axil concom. inicio Estado II =	-5,36 t		
Tension armaduras inicio Estado II =	914,64 kp/cm2		

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras = 0,00072654
Canto sección eficaz recubrimiento = 17,5 cm. Ancho eficaz = 100 cm.
Ac eficaz = 1750 cm2

Separacion media de fisuras = 14,6796035 cm.
Coeficiente beta = 1,50 (1,30 a 1,70)

Abertura caracteristica = 0,159981 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : DINTEL SUP.ESQ2 Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	31,4 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	10 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	36,61 m*t	M/N =	-217,01 cm.
Axil de servicio =	-16,87 t		
Tension armaduras (Estado II) =	1688 kp/cm2	z =	59,76 cm.
Momento inicio Estado II =	25,00 m*t		
Axil concom. inicio Estado II =	-11,52 t		
Tension armaduras inicio Estado II =	1152,62 kp/cm2		

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras = 0,00061642
Canto sección eficaz recubrimiento = 17,5 cm. Ancho eficaz = 100 cm.
Ac eficaz = 1750 cm2

Separacion media de fisuras = 16,5732484 cm.
Coeficiente beta = 1,50 (1,30 a 1,70)

Abertura caracteristica = 0,153241 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : DINTEL SUP.ESQ.1 Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	20,91 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	15 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	26,21 m*t	M/N =	-161,89 cm.		
Axil de servicio =	-16,19 t				
Tension armaduras (Estado II) =	1689 kp/cm2			z =	60,47 cm.
Momento inicio Estado II =	25,49 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-15,75 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	1642,70 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras =	0,00042389		
Canto sección eficaz recubrimiento =	17,5 cm.	Ancho eficaz =	100 cm.
Ac eficaz =	1750 cm2		
Separacion media de fisuras =	20,3692013 cm.		
Coeficiente beta =	1,50 (1,30 a 1,70)		

Abertura caracteristica = 0,129514 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : DINTEL INF.VANO 1 Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	15,7 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	20 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	22,74 m*t	M/N =	-221,64 cm.		
Axil de servicio =	-10,26 t				
Tension armaduras (Estado II) =	2040 kp/cm2			z =	61,17 cm.
Momento inicio Estado II =	24,97 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-11,27 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	2239,95 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras =	0,00038857		
Canto sección eficaz recubrimiento =	17,5 cm.	Ancho eficaz =	100 cm.
Ac eficaz =	1750 cm2		
Separacion media de fisuras =	24,1464968 cm.		
Coeficiente beta =	1,50 (1,30 a 1,70)		

Abertura caracteristica = 0,140740 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : DINTEL INF.VANO2 Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	31,4 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	10 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	36,21 m*t	M/N =	-330,68 cm.		
Axil de servicio =	-10,95 t				
Tension armaduras (Estado II) =	1752 kp/cm2			z =	59,96 cm.
Momento inicio Estado II =	24,52 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-7,41 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	1186,36 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras =	0,00064301		
Canto sección eficaz recubrimiento =	17,5 cm.	Ancho eficaz =	100 cm.
Ac eficaz =	1750 cm2		
Separacion media de fisuras =	16,5732484 cm.		
Coeficiente beta =	1,50 (1,30 a 1,70)		

Abertura caracteristica = 0,159852 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : HASTIAL EXT.1 Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	20,91 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	15 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	30,63 m*t	M/N =	-74,84 cm.		
Axil de servicio =	-40,93 t				
Tension armaduras (Estado II) =	1504 kp/cm2			z =	59,57 cm.
Momento inicio Estado II =	28,02 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-37,45 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	1376,00 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras =	0,00041645		
Canto sección eficaz recubrimiento =	17,5 cm.	Ancho eficaz =	100 cm.
Ac eficaz =	1750 cm2		
Separacion media de fisuras =	20,3692013 cm.		
Coeficiente beta =	1,50 (1,30 a 1,70)		

Abertura caracteristica = 0,127242 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) Flexion compuesta

OBRA : CAM.DELS JONCS Tipo de ambiente : **IIIa**
Elemento : HASTIAL EXT. 2 Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	25,12 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	20 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	12,5 cm.		< 15D
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	36,61 m*t	M/N =	-101,38 cm.		
Axil de servicio =	-36,11 t				
Tension armaduras (Estado II) =	1742 kp/cm2			z =	59,63 cm.
Momento inicio Estado II =	26,73 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-26,37 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	1271,91 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras = 0,00060841
Canto sección eficaz recubrimiento = 17,5 cm. Ancho eficaz = 100 cm.
Ac eficaz = 1750 cm2
Separacion media de fisuras = 18,4665605 cm.
Coeficiente beta = 1,50 (1,30 a 1,70)

Abertura caracteristica = 0,168529 mm. VALIDO

APÈNDIX 10: MURS

APÈNDIX 10. MURS

1. DESCRIPCIÓ DE LES ESTRUCTURES

El projecte de 2008, dins l'apartat de l'annex de càlcul d'estructures s'incorporaven aquest conjunt de murs:

- Murs ml, mJ, mK, mM.1, mM.2, mN.
- Murs mE i mE.1

A dia d'avui només queden per construir els murs mE i mE.1, de manera que en el present annex només s'inclourà el re-càlcul d'aquests dos murs.

Per altra banda, s'ha detectat la necessitat de construir un nou mur per contenir les terres de la base de l'era de Ca n'Horta, per evitar que el talús ocupi l'espai de la vorera que hi ha a la part superior del vial segregat. El càlculs d'aquest mur es detallen en el present annex.

També s'incorpora el càlcul del mur provisional que cal construir en un tram del vial 5 i en el vial B1, per evitar que les terres d'aquests vials ocupin l'espai de la parcel·la de Can Cerdans a la que a dia d'avui hi ha una nau operativa a respectar. Quan es desenvolupi aquest sector es preveu que es completin les seccions d'aquests dos vials i es pugui eliminar l'esmentat mur.

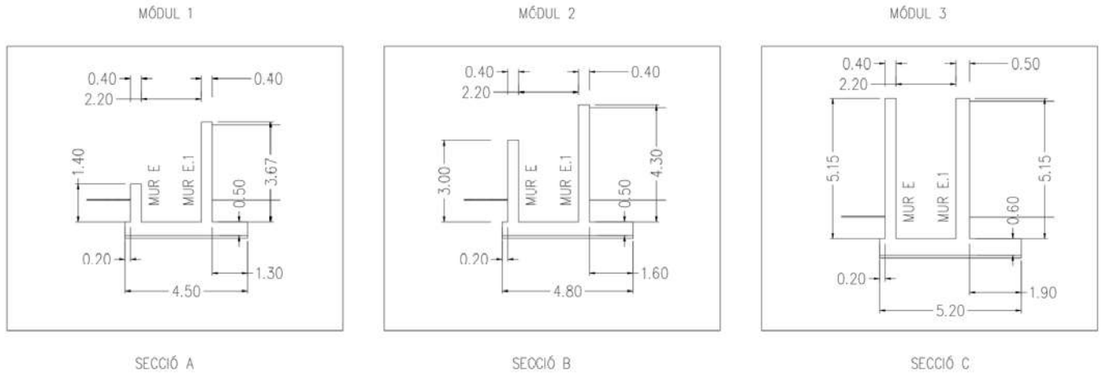
Finalment també s'incorpora el càlcul d'un conjunt de murs ecològics de terra armada que cal construir en els terrenys que hi ha entre la C-245 i la línia de ferrocarril, per tal de contenir lateralment les terres col·locades per construir les pantalles acústiques del ferrocarril.

1.1. MURS mE, mE.1

Són dos murs de contenció paral·lels, d'alçada variable i lligats per una llosa correguda, tenint forma de U.

Als extrems hi ha un tram de mur en forma de T invertida que s'agrupen en 3 seccions tipus (Tipus 1, Tipus 2 i Tipus 3). El gruix del fust és variable entre 0,50m als més alts i 0,40m als més baixos. El cantell de les sabates també varia entre 0,60m i 0,50m.

Els murs en U es divideixen en tres trams segons, amb la geometria representada a continuació:



1.2. MURS ERA DE CA N'HORTA

Es tracta d'un mur en L d'alçada variable entre els 3,6m i els 0,6m, amb la sabata en forma de L en posició de puntera i sense taló. El gruix de l'alçat és de 0,45m mentre que el cantell de la sabata és de 0,55m, i queda ubicada per sota de la vorera.

1.3. MUR PROVISIONAL CAN CERDANS

Es tracta d'un mur en L d'alçada variable entre els 0,80m i els 5,10m, amb la sabata en forma de L posició de taló, sense puntera. Tal com es justifica en els detalls de càlcul es distingeixen les següents alçades de càlcul:

- 5,0m d'alçada (gruix de l'alçat 0,55m i gruix de la sabata 0,65m)
- 4,0m d'alçada (gruix de l'alçat 0,45m i gruix de la sabata 0,55m)
- 3,0m d'alçada (gruix de l'alçat 0,30m i gruix de la sabata 0,40m)
- 2,60m d'alçada (gruix de l'alçat 0,30m i gruix de la sabata 0,40m)
- 2,0m d'alçada (gruix de l'alçat 0,30m i gruix de la sabata 0,40m)
- 1,70m d'alçada (gruix de l'alçat 0,30m i gruix de la sabata 0,40m)

1.4. MURS ECOLÒGICS DE TERRA ARMADA

Es tracta 8 murs ecològics de terra armada de 3m d'alçada màxima, disposats per contenir lateralment les terres col·locades per construir les pantalles acústiques del ferrocarril.

2. NORMATIVA CONSIDERADA

Es considera la següent normativa:

- CTE. DB SE. Seguretat Estructural
- CTE. DB SE-AE. Accions a l'edificació
- CTE. DB SE-C: Fonamentacions
- Codi Estructural
- NCSE-2002

3. GEOTÈCNIA

3.1. MURS mE, mE.1 I CAN CERDANS

Les característiques del material de reblert considerat en l'extradós dels murs té les següents característiques:

- γ = 20.0 kN/ m3.
- φ = 30º; δ=0º.
- c = 0,00 kN/m2.

Les característiques del material de fonamentació considerat les següents característiques:

- γ = 20.0 kN/ m3.
- φ = 30º; δ=30º.
- c = 0,00 kN/m2.
- σ admissible del terreny=200 kN/m2.
- K (coeficient de balast)=2.0 MPa/m (pels murs en U)

3.2. MURS ERA DE CA N'HORTA

Les característiques del material de reblert considerat en l'extradós dels murs té les següents característiques:

- γ = 19.0 kN/ m3.
- φ = 35º; δ=11.7º.
- c = 0,00 kN/m2.

Les característiques del material de fonamentació considerat les següents característiques:

- γ = 20.0 kN/ m3.
- φ = 30º; δ=30º.
- c = 0,00 kN/m2.
- σ admissible del terreny=200 kN/m2.

4. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Els materials utilitzats seran:

- El formigó és HA-30/P/20/XS1. (marí aeri). El coeficient parcial de seguretat del material és 1,50.
- Armadura passiva és B 500 S. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,15.

Per aquesta classe d'ambient, els recobriments nominals mínims són de 40mm i l'obertura de fissura màxima permesa és de 0,20mm.

5. ACCIONS A CONSIDERAR

5.1. ESTAT DE CÀRREGUES

Pes propi del formigó armat amb valor de 25 kN/m3

Empenta de terres d'acord amb descripció geotècnica i considerant una càrrega de 10 kN/m2 sobre la rasant del terreny a l'extradós en el cas que hi hagi trànsit de vehicles i de 2 kN/m2 per tenir en compte la possible sobrecàrrega de l'era de Ca n'Horta.

No es considera l'acció tèrmica doncs es disposen junts de dilatació al fust cada 7,5om com a màxim.

5.2. ACCIONS SÍSMIQUES

No es considera l'acció sísmica.

6. COEFICIENTS DE SEGURETAT

Per les comprovacions geotècniques es consideren els següents coeficients de seguretat, corresponents a situacions persistents o transitòries.

- Bolc. Accions favorables γ=0,90.
- Bolc. Accions desfavorables γ=1,80.
- Lliscament. Reducció de la resistència al lliscament de la sabata de 1.50.
- Enfonsament. La tensió admissible incorpora una coeficient de seguretat de 3 davant del trencament per tall del terreny sota la sabata.

No es consideren situacions accidentals en aquestes comprovacions.

Per les comprovacions estructurals es considera un nivell de control de l'estructura normal. Els coeficients de seguretat es mostren a la següent taula.

TIPUS D'ACCIÓ		ELU Persistent o transitòria		ELU Accidental		ELS	
		Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
PERMANENTS		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS	REOLÒGICA	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	TERRENY	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	P. HIDROS	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
VARIABLES		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
ACCIDENTALS				$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$		

7. MÈTODE DE CÀLCUL

Es realitzen les següents comprovacions d'estabilitat del murs en mènsula:

- Seguretat al bolc.
- Seguretat al lliscament.
- Seguretat a l'enfonsament.

Com a element de formigó armat es realitzen les comprovacions de:

- ELU Sol·licitacions normals
- ELU Tallant
- ELS Fissuració

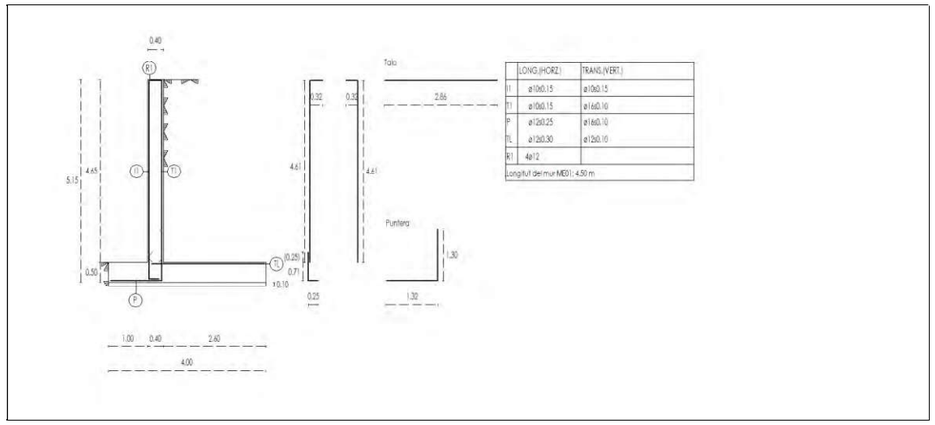
8. ANÀLISI ESTRUCTURAL

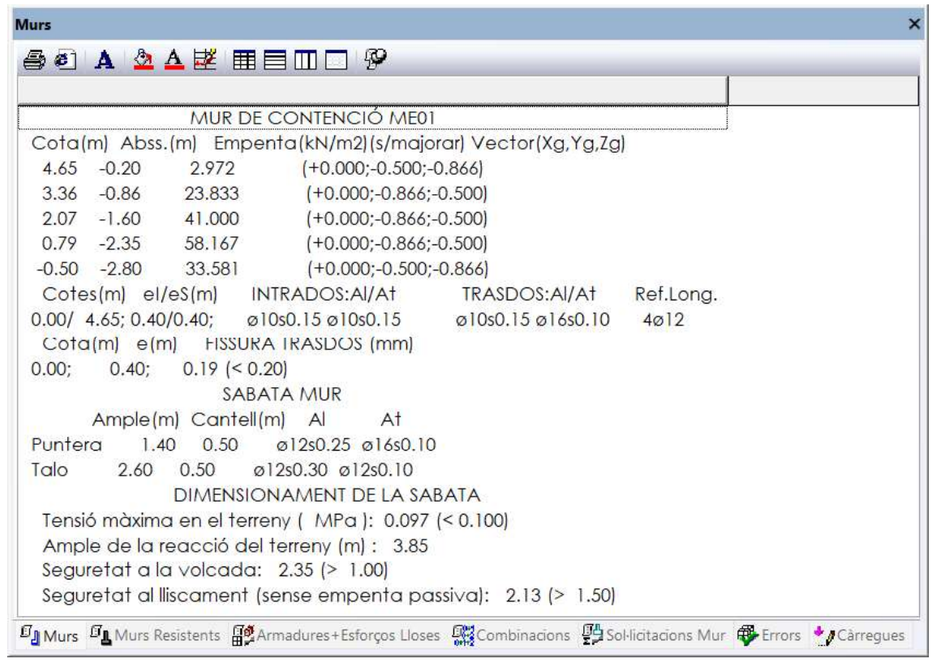
El procés de càlcul dels esforços de les esmentades accions produeixen en cada un dels elements estructurals, s'efectua amb ordinador, segons les lleis de mecànica racional, mitjançant el programa informàtic TRICALC v14, desenvolupat per Graitec, que disposa d'un mòdul de dimensionat i armat de murs en mènsula i de lloses de fonamentació.

Es presenten diverses pantalles dels resultats de l'anàlisi estructural realitzat pel programa i el llistat de les comprovacions.

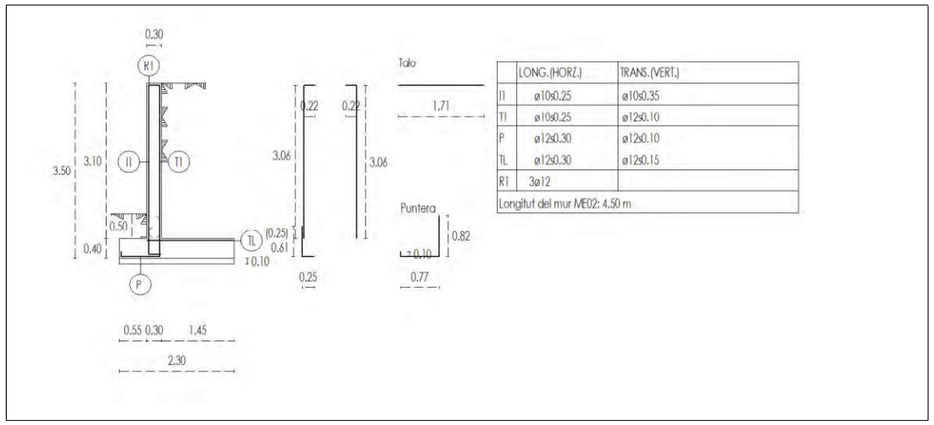
8.1. MURS mE, mE.1

Murs tipus ME1:



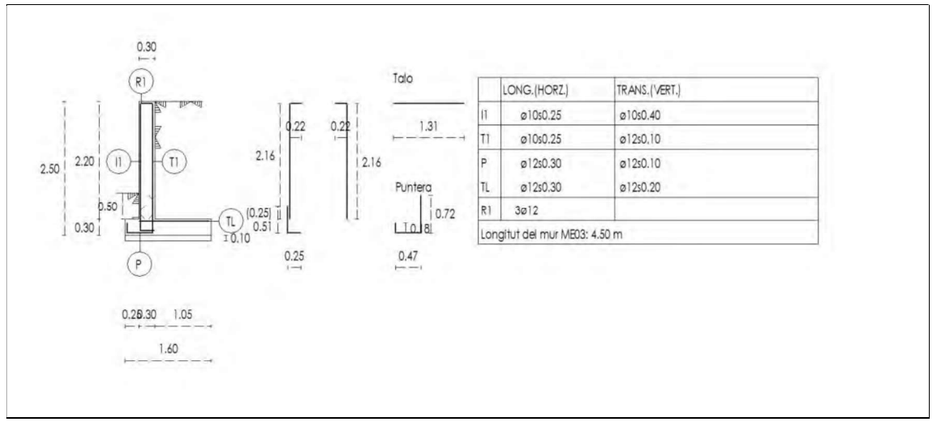


Murs tipus ME2:



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s0.25	ø10s0.35
T1	ø10s0.25	ø12s0.10
P	ø12s0.30	ø12s0.10
TL	ø12s0.30	ø12s0.15
R1	3ø12	
Longitut del mur ME02: 4.50 m		

Murs tipus ME3:



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s0.25	ø10s0.40
T1	ø10s0.25	ø12s0.10
P	ø12s0.30	ø12s0.10
TL	ø12s0.30	ø12s0.20
R1	3ø12	
Longitut del mur ME03: 4.50 m		

Murs

MUR DE CONTENCIÓ ME02

Cota(m)	Abss.(m)	Empenta(kN/m2)(s/majorar)	Vector(Xg,Yg,Zg)
3.10	-0.15	2.972	(+0.000;-0.500;-0.866)
2.22	-0.32	18.333	(+0.000;-0.866;-0.500)
1.35	-0.82	30.000	(+0.000;-0.866;-0.500)
0.47	-1.33	41.667	(+0.000;-0.866;-0.500)
-0.40	-1.60	23.774	(+0.000;-0.500;-0.866)

Cotes(m)	el/eS(m)	INTRADOS:Al/At	TRASDOS:Al/At	Ref.Long.
0.00/ 3.10;	0.30/0.30;	ø10s0.25 ø10s0.35	ø10s0.25 ø12s0.10	3ø12

Cota(m)	e(m)	FISSURA TRASDOS (mm)
0.00;	0.30;	0.13 (< 0.20)

SABATA MUR

	Ample(m)	Cantell(m)	Al	At
Puntera	0.85	0.40	ø12s0.30	ø12s0.10
Talo	1.45	0.40	ø12s0.30	ø12s0.15

DIMENSIONAMENT DE LA SABATA

Tensió màxima en el terreny (MPa): 0.085 (< 0.100)
Ample de la reacció del terreny (m) : 1.91
Seguretat a la volcada: 1.69 (> 1.00)
Seguretat al lliscament (sense empenta passiva): 1.90 (> 1.50)

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs

MUR DE CONTENCIÓ ME03

Cota(m)	Abss.(m)	Empenta(kN/m2)(s/majorar)	Vector(Xg,Yg,Zg)
2.20	-0.15	2.972	(+0.000;-0.500;-0.866)
1.57	-0.29	15.000	(+0.000;-0.866;-0.500)
0.95	-0.65	23.333	(+0.000;-0.866;-0.500)
0.32	-1.01	31.667	(+0.000;-0.866;-0.500)
-0.30	-1.20	17.830	(+0.000;-0.500;-0.866)

Cotes(m)	el/eS(m)	INTRADOS:Al/At	TRASDOS:Al/At	Ref.Long.
0.00/ 2.20;	0.30/0.30;	ø10s0.25 ø10s0.40	ø10s0.25 ø12s0.10	3ø12

Cota(m)	e(m)	FISSURA TRASDOS (mm)
0.00;	0.30;	0.08 (< 0.20)

SABATA MUR

	Ample(m)	Cantell(m)	Al	At
Puntera	0.55	0.30	ø12s0.30	ø12s0.10
Talo	1.05	0.30	ø12s0.30	ø12s0.20

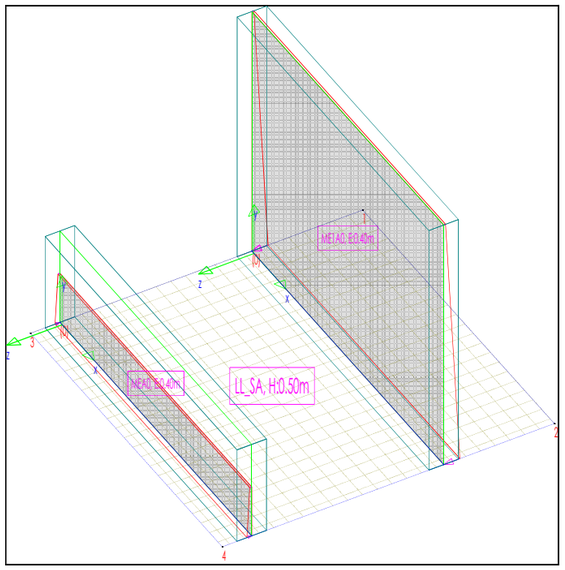
DIMENSIONAMENT DE LA SABATA

Tensió màxima en el terreny (MPa): 0.075 (< 0.100)
Ample de la reacció del terreny (m) : 1.21
Seguretat a la volcada: 1.54 (> 1.00)
Seguretat al lliscament (sense empenta passiva): 1.92 (> 1.50)

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs tipus U. Secció A:

Llosa fonamentació



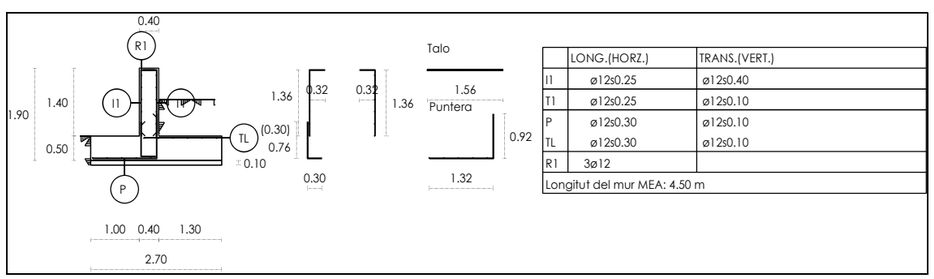
Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals. Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA	POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
							Plànol 0				
LL_SA	20	20	50	450	450				My	-2.0 kN·m/m	+54.2 kN·m/m
									Mx	-1.2 kN·m/m	+10.8 kN·m/m
									Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
									Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
									Fissura X	0.00 mm (< 0.20)	0.10 mm (< 0.20)
										[+1800; +0; +95]	[+1700; +0; +213]
									Fissura Y	0.00 mm (< 0.20)	0.02 mm (< 0.20)
										[+1618; +0; +100]	[+1737; +0; +200]

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Sol·licitacions Mur | Errors

Murs



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø12s0.25	ø12s0.40
T1	ø12s0.25	ø12s0.10
P	ø12s0.30	ø12s0.10
TL	ø12s0.30	ø12s0.10
R1	3ø12	
Longitut del mur MEA: 4.50 m		

Murs

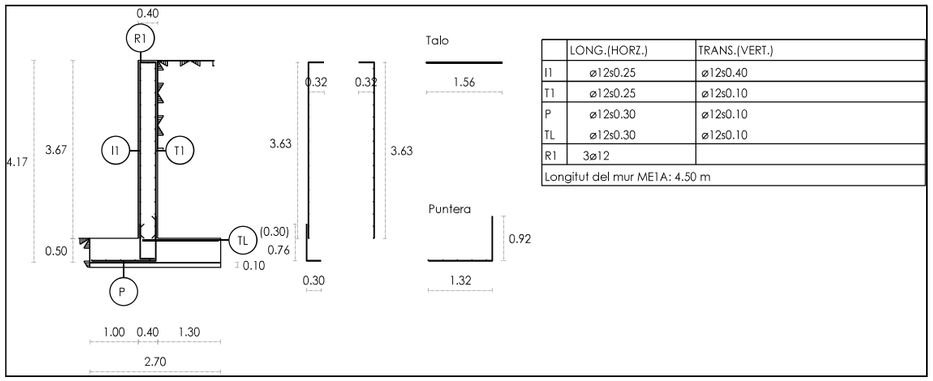
MUR DE CONTENCIÓ MEA

Cota(m)	Abss.(m)	Empenta(kN/m2)(s/majorar)	Vector(Xg,Yg,Zg)
1.40	0.00	0.000	(+0.000;+0.000;-1.000)
0.92	0.00	0.000	(+0.000;+0.000;-1.000)
0.45	-1.23	11.216	(+0.000;-0.857;-0.515)
-0.02	-1.50	8.132	(+0.000;-0.469;-0.883)
-0.50	-1.50	11.162	(+0.000;-0.469;-0.883)

Cotes(m)	el/eS(m)	INTRADOS:Al/At	TRASDOS:Al/At	Ref.Long.
0.00/ 1.40;	0.40/0.40;	ø12s0.25 ø12s0.40	ø12s0.25 ø12s0.10	3ø12

Cota(m)	e(m)	FISSURA TRASDOS (mm)
0.00;	0.40;	0.00 (< 0.20)

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø12s0.25	ø12s0.40
T1	ø12s0.25	ø12s0.10
P	ø12s0.30	ø12s0.10
TL	ø12s0.30	ø12s0.10
R1	3ø12	
Longitut del mur ME1A: 4.50 m		

Murs

MUR DE CONTENCIÓ ME1A

Cota(m)	Abss.(m)	Empenta(kN/m2)(s/majorar)	Vector(Xg,Yg,Zg)
3.67	-0.20	3.189	(+0.000;-0.469;+0.883)
2.63	-0.20	9.838	(+0.000;-0.469;+0.883)
1.58	-0.55	36.241	(+0.000;-0.857;+0.515)
0.54	-1.17	50.856	(+0.000;-0.857;+0.515)
-0.50	-1.50	29.786	(+0.000;-0.469;+0.883)

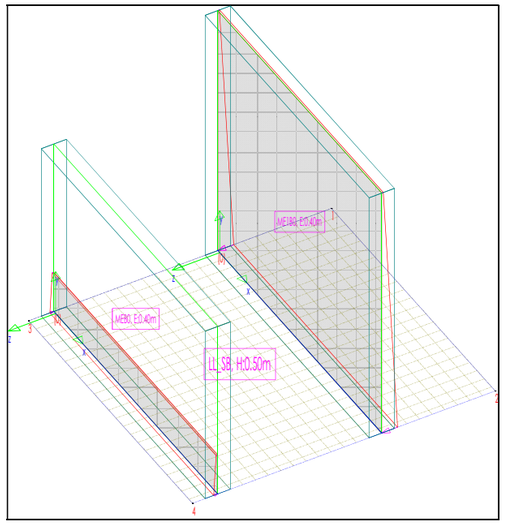
Cotes(m)	el/eS(m)	INTRADOS:Al/At	TRASDOS:Al/At	Ref.Long.
0.00/ 3.67;	0.40/0.40;	ø12s0.25 ø12s0.40	ø12s0.25 ø12s0.10	3ø12

Cota(m)	e(m)	FISSURA TRASDOS (mm)
0.00;	0.40;	0.17 (< 0.20)

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs tipus U. Secció B:

Llosa fonamentació



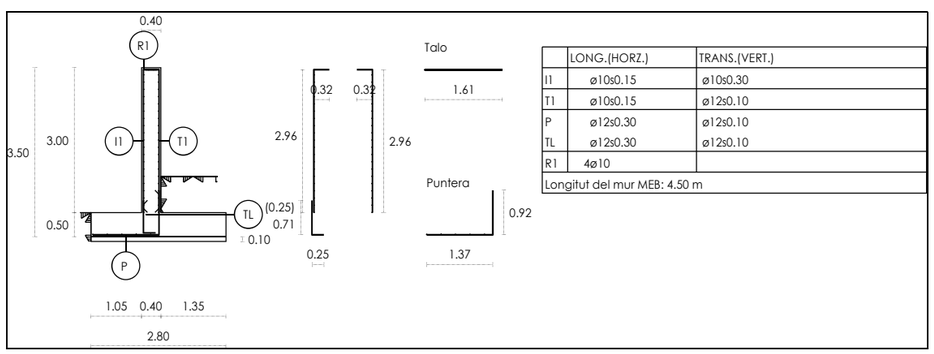
Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals. Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA	POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
							Plànol 0				
LL_SB	20	20	50	480	450				My	-12.6 kN·m/m	+70.5 kN·m/m
									Mx	-3.1 kN·m/m	+14.2 kN·m/m
									Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
									Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
									Fissura X	0.03 mm (< 0.20)	0.13 mm (< 0.20)
										[+1800; +0; +1120]	[+1700; +0; +1240]
									Fissura Y	0.01 mm (< 0.20)	0.03 mm (< 0.20)
										[+1808; +0; +1120]	[+1737; +0; +1240]

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Sol·licitacions Mur | Errors

Murs



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s0.15	ø10s0.30
T1	ø10s0.15	ø12s0.10
P	ø12s0.30	ø12s0.10
TL	ø12s0.30	ø12s0.10
R1	4ø10	
Longitut del mur MEB: 4.50 m		

Murs

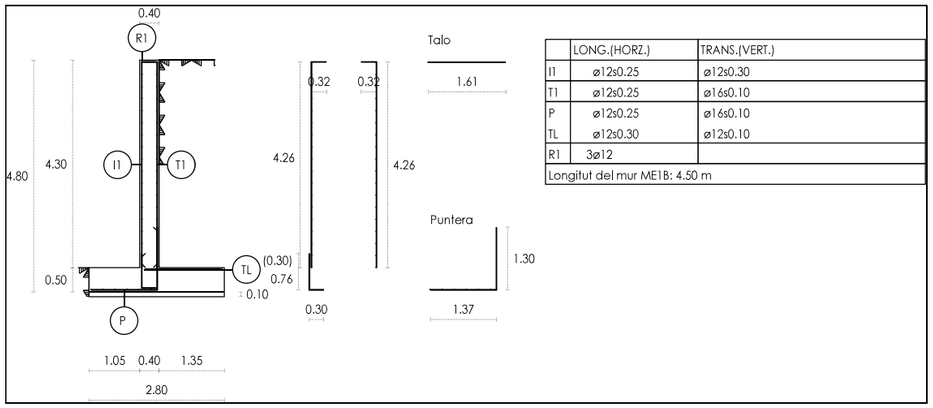
MUR DE CONTENCIÓ MEB

Cota(m)	Abss.(m)	Empenta(kN/m2)(s/majorar)	Vector(Xg,Yg,Zg)
3.00	0.00	0.000	(+0.000;+0.000;-1.000)
2.12	0.00	0.000	(+0.000;+0.000;-1.000)
1.25	0.00	0.000	(+0.000;+0.000;-1.000)
0.37	-1.32	12.267	(+0.000;-0.857;-0.515)
-0.50	-1.55	11.162	(+0.000;-0.469;-0.883)

Cotes(m)	el/eS(m)	INTRADOS:Al/At	TRASDOS:Al/At	Ref.Long.
0.00/ 3.00;	0.40/0.40;	ø10s0.15 ø10s0.30	ø10s0.15 ø12s0.10	4ø10

Cota(m)	e(m)	FISSURA TRASDOS (mm)
0.00;	0.40;	0.00 (< 0.20)

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø12s0.25	ø12s0.30
T1	ø12s0.25	ø16s0.10
P	ø12s0.25	ø16s0.10
TL	ø12s0.30	ø12s0.10
R1	3ø12	
Longitut del mur ME1B: 4.50 m		

Murs

MUR DE CONTENCIÓ ME1B

Cota(m)	Abss.(m)	Empenta(kN/m2)(s/majorar)	Vector(Xg,Yg,Zg)
4.30	-0.20	3.189	(+0.000;-0.469;+0.883)
3.10	-0.20	10.843	(+0.000;-0.469;+0.883)
1.90	-0.41	40.657	(+0.000;-0.857;+0.515)
0.70	-1.13	57.481	(+0.000;-0.857;+0.515)
-0.50	-1.55	33.804	(+0.000;-0.469;+0.883)

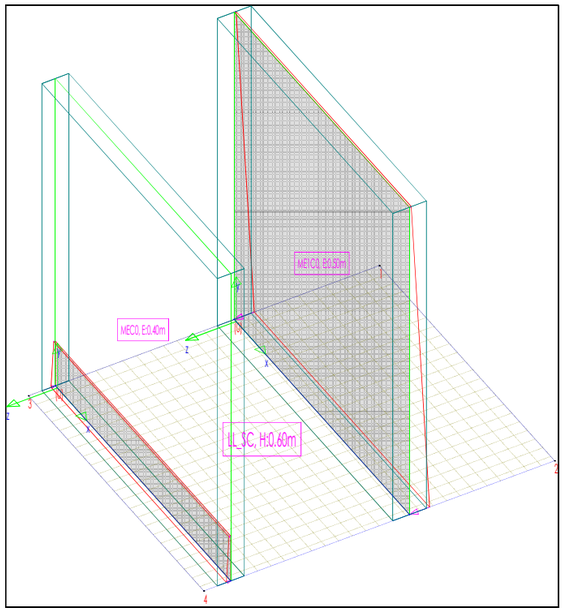
Cotes(m)	el/eS(m)	INTRADOS:Al/At	TRASDOS:Al/At	Ref.Long.
0.00/ 4.30;	0.40/0.40;	ø12s0.25 ø12s0.30	ø12s0.25 ø16s0.10	3ø12

Cota(m)	e(m)	FISSURA TRASDOS (mm)
0.00;	0.40;	0.13 (< 0.20)

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs tipus U. Secció C:

Llosa fonamentació



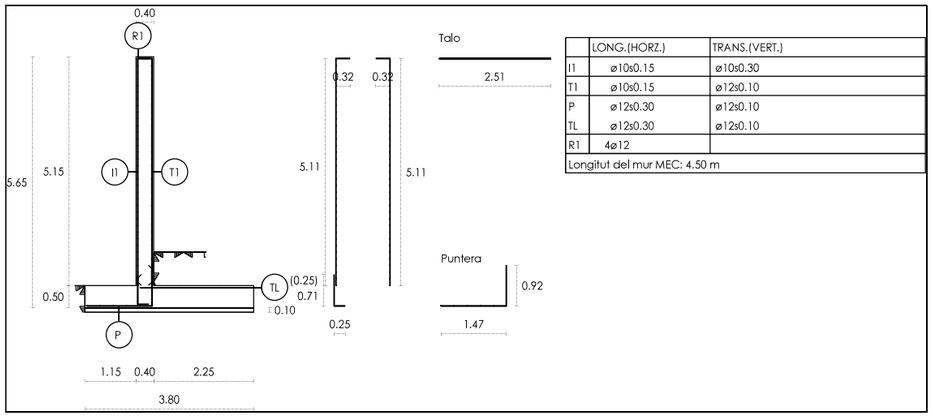
Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals. Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA	POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
							Plànol 0				
LL_SC	20	20	60	520	450				My	-33.8 kN·m/m	+104.9 kN·m/m
									Mx	-7.4 kN·m/m	+20.9 kN·m/m
									Armat Base X	13.40 cm2/m ø16s0.15	13.40 cm2/m ø16s0.15
									Armat Base Y	13.40 cm2/m ø16s0.15	13.40 cm2/m ø16s0.15
									Fissura X	0.03 mm (< 0.20)	0.10 mm (< 0.20)
										[+1700; +0; +2142]	[+1700; +0; +2260]
									Fissura Y	0.01 mm (< 0.20)	0.02 mm (< 0.20)
										[+1784; +0; +2160]	[+1737; +0; +2260]

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Sol·licitacions Mur | Errors

Murs



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s0.15	ø10s0.30
T1	ø10s0.15	ø12s0.10
P	ø12s0.30	ø12s0.10
TL	ø12s0.30	ø12s0.10
R1	4ø12	
Longitut del mur MEC: 4.50 m		

Murs

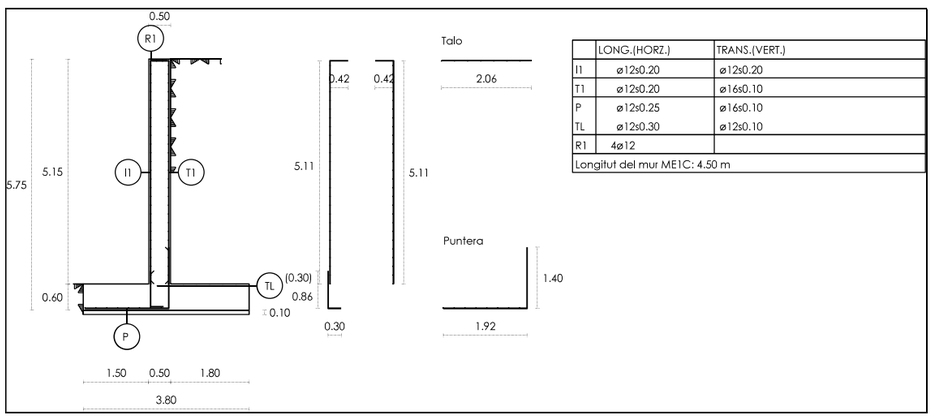
MUR DE CONTENCIÓ MEC

Cota(m)	Abss.(m)	Empenta(kN/m2)(s/majorar)	Vector(Xg,Yg,Zg)
5.15	0.00	0.000	(+0.000;+0.000;-1.000)
3.74	0.00	0.000	(+0.000;+0.000;-1.000)
2.32	0.00	0.000	(+0.000;+0.000;-1.000)
0.91	0.00	0.000	(+0.000;+0.000;-1.000)
-0.50	-2.45	11.162	(+0.000;-0.469;-0.883)

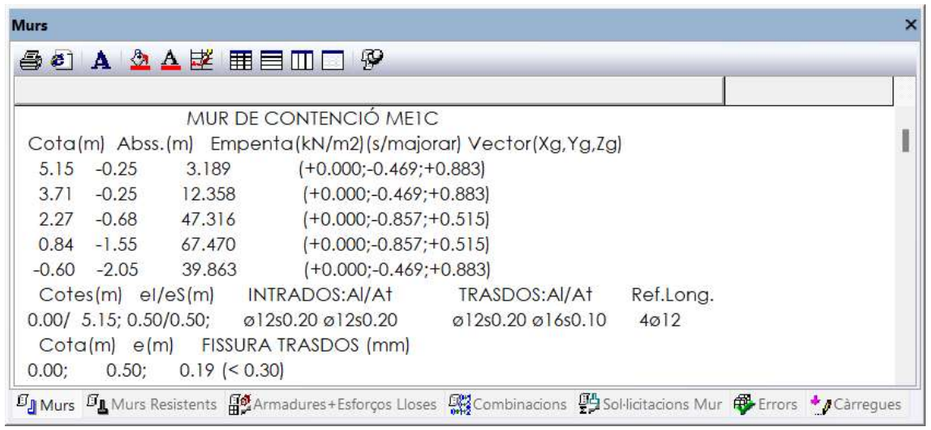
Cotes(m)	el/eS(m)	INTRADOS:Al/At	TRASDOS:Al/At	Ref.Long.
0.00/ 5.15;	0.40/0.40;	ø10s0.15 ø10s0.30	ø10s0.15 ø12s0.10	4ø12

Cota(m)	e(m)	FISSURA TRASDOS (mm)
0.00;	0.40;	0.00 (< 0.30)

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø12s0.20	ø12s0.20
T1	ø12s0.20	ø16s0.10
P	ø12s0.25	ø16s0.10
TL	ø12s0.30	ø12s0.10
R1	4ø12	
Longitut del mur ME1C: 4.50 m		


Murs
MUR DE CONTENCIÓ ME1C
Cota(m) Abss.(m) Empenta(kN/m2)(s/majorar) Vector(Xg,Yg,Zg)
5.15 -0.25 3.189 (+0.000;-0.469;+0.883)
3.71 -0.25 12.358 (+0.000;-0.469;+0.883)
2.27 -0.68 47.316 (+0.000;-0.857;+0.515)
0.84 -1.55 67.470 (+0.000;-0.857;+0.515)
-0.60 -2.05 39.863 (+0.000;-0.469;+0.883)
Cotes(m) eI/eS(m) INTRADOS:Al/At TRASDOS:Al/At Ref.Long.
0.00/ 5.15; 0.50/0.50; ø12s0.20 ø12s0.20 ø12s0.20 ø16s0.10 4ø12
Cota(m) e(m) FISSURA TRASDOS (mm)
0.00; 0.50; 0.19 (< 0.30)
Murs
Murs Resistents
Armadures+Esforços Lloses
Combinacions
Sol·licitacions Mur
Errors
Càrregues

8.2. MURS ERA DE CA N'HORTA

CÁLCUL DEL MUR DE L'ERA DE CA N'HORTA						
Datos geotécnicos:						
Peso específico de las tierras del relleno (Mp/m3):	1,90					
Ángulo de rozamiento interno del terreno:	35,0					
Ángulo de rozamiento tierras-pared:	11,7					
Ángulo con que incide el relleno en la coronación del muro:	0,00					
Inclinación del muro respecto a la vertical (positiva si está inclinado hacía el terreno):	0,0					
Sobrecarga sobre el terreno q (Mp/m2): (peatonal: 0,4 ; carretera: 1,0 ; ferrocarril: 3,0)	0,2					
Tensión admisible en el terreno de cimentación (Mp/m2):	20,0	(Estimación del terreno de cimentación)				
Altura de tierras sobre la puntera del muro ht (m):	1,00					
Altura de zahorra artificial sobre la puntera del muro hz (m):	0,00					
Altura de aglomerado asfáltico sobre la puntera del muro ha (m):	0,00					
Calidad del hormigón a usar: fck [N/mm2]	30					
Coeficiente de empuje activo horizontal Kah:	*0,246*					
Coeficiente de empuje al reposo Ko:	*0,426*					
Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón:	*0,563*	Tag[0,98x30º)				
Datos geométricos del muro:						
Altura del alzado del muro h (m):	3,60					
Canto de la zapata c (m):	0,55					
Medidas del tacón delantero axb (m):	0,00					
Altura total del muro H (m):	*4,15*					
Espesor del alzado e (m):	0,45					
Longitud de de la puntera de la zapata p (m):	1,90					
Ancho total de la zapata B (m):	*2,35*					
Empuje contra el muro:						
Empuje de las tierras contra el muro Eh (Mp/ml):	*4,02*	*5,56*				
Empuje de la sobrecarga contra el muro Eq (Mp/ml):	*0,20*	*0,42*				
Empuje total contra el muro Etot (Mp/ml):	*4,22*	*5,98*				
Empuje pasivo contra la puntera:						
Coeficiente de empuje pasivo conservador adoptado para limitar la movilidad Kp:	*0,426*					
Sobrecarga sobre la puntera qp (Mp/m2):	*0,00*					
Coeficiente de empuje pasivo superior Kp,sup:	*0,00*					
Coeficiente de empuje pasivo inferior Kp,inf:	*0,45*					
Empuje pasivo total contra la puntera Ep,tot (Mp/ml):	*0,12*					
Pesos estables:						
Peso del alzado del muro (Mp/ml):	*4,05*	*8,61*				
Peso de la zapata del muro (Mp/ml):	*3,23*	*3,80*				
Peso del tacón delantero del muro (Mp/ml):	*0,00*	*0,00*				
Peso de las tierras que gravitan sobre la puntera del muro (Mp/ml):	*3,61*	*3,43*				
Peso de la zahorra artificial que gravita sobre la puntera del muro (Mp/ml):	*0,00*	*0,00*				
Peso del aglomerado asfáltico que gravita sobre la puntera del muro (Mp/ml):	*0,00*	*0,00*				
Peso estable total N (Mp/ml):	*10,89*	*15,83*				
Tensiones verticales en el trasdós del muro						
Resultante de las tensiones verticales en el trasdós del muro (Mp/ml):	*0,74*	*1,75*				
Estabilidad del muro:						
Coeficiente de seguridad al deslizamiento sin considerar pasivo Csd (>1,00):	***1,45***	> 1,00 OK!!				
Coeficiente de seguridad al deslizamiento considerando pasivo Csd (>1,50):	***1,50***	> 1,50 OK!!				
Coeficiente de seguridad al vuelco Csv (>2,00):	***2,94***	> 2,00 OK!!				
Tensiones sobre el terreno de cimentación:						
Distancia de la resultante hasta el extremo de la puntera d (m):	*0,9043*					
Excentricidad (distancia de la resultante hasta el centro de la zapata) e (m):	*0,2707*					
i) Distribución de tensiones trapecial:						
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	*7,84*	< 20 OK!!	(Tiene que ser menor a la tensión admisible)			
Tensión en el extremo del talón (Mp/m2):	*1,43*	(En caso de valor negativo la distribución es triangular. Pasar al apartado ii)				
ii) Distribución de tensiones triangular:						
Distancia del extremo del talón hasta el punto de tensión nula (m):	*-0,3630*					
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	***8,03***	< 20 OK!!	(Según NBE-AE-88 se acepta un incremento del 25%)			
Tensión en el centro de gravedad de la zapata (Mp/m2):	*4,55*	< 20 OK!!	(En este caso tiene que ser menor a la tensión admisible)			
Armado del alzado a flexión:						
Momento flector de cálculo Md (mMp/ml):	*10,28*					
Armadura de flexión necesaria en el arranque As (cm2/ml):	***6,01***	**1 redondo de 12mm c/15cm**	(Vertical-cara terres)			
Armadura mínima vertical en la cara delantera (intradós) (según EHE) (cm2/ml):	***2,03***	**1 redondo de 10mm c/15cm**	(Vertical-cara del davant)			
Armadura mínima horizontal en cada cara (según EHE):						
Sin disponer ninguna junta de retracción (cm2/ml):	*7,20*					
Disponiendo juntas verticales de retracción cada 7,50 m. (cm2/ml):	***3,60***	**1 redondo de 10mm c/15cm**	(Reparto a les dues cares)			
Armado del alzado a esfuerzo cortante:						
Esfuerzo cortante de cálculo Vd (Mp/ml):	*8,34*					
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante Vcu según EHE (Mp/ml):	*13,81*	Vd<Vcu OK!!	(No es precissen cercols)			
Armado de la puntera de la zapata a flexión:						
Longitud de la sección de cálculo según EHE (m):	*1,968*					
Momento flector de cálculo en la puntera Md:						
En el caso de distribución de tensiones trapecial (Mp/ml):	*13,57*					
En el caso de distribución de tensiones triangular (Mp/ml):	*13,68*					
Armadura de flexión necesaria en la puntera As:						
En el caso de distribución de tensiones trapecial (cm2/ml):	***6,33***	**1 redondo de 12mm c/15cm**	(Inferior principal)			
En el caso de distribución de tensiones triangular (cm2/ml):	*6,38*					

8.3. MUR CAN CERDANS

Alçada de càlcul 5m

MUR TIPUS 1 Hcalc.=5,0m					
Datos geotécnicos:					
Peso específico de las tierras del relleno (Mp/m3):	2,00				
Ángulo de rozamiento interno del terreno:	30,0				
Ángulo de rozamiento tierras-pared:	0,0	δ = 1/3 ϕ			
Ángulo con que incide el relleno en la coronación del muro:	0,0				
Inclinación del muro respecto a la vertical (positiva si está inclinado hacía el terreno):	0,0				
Sobrecarga sobre el terreno q (Mp/m2):	1,0				
Tensión admisible en el terreno de cimentación (Mp/m2):	20,0				
Altura de tierras sobre la puntera del muro hp (m):	0,00				
Coeficiente de empuje activo horizontal Kah:	*0,333*				
Coeficiente de empuje al reposo Ko:	*0,500*				
Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón:	*0,577*	μ = Tg (30º)			
Datos geométricos del muro:					
Altura del alzado del muro h (m):	4,35				
Canto de la zapata c (m):	0,65				
Altura total del muro H (m):	*5,00*				
Espesor del alzado e (m):	0,55				
Longitud de de la puntera de la zapata p (m):	0,00				
Longitud del talón de la zapata t (m):	2,40				
Ancho total de la zapata B (m):	*2,95*				
Empuje contra el muro:					
Empuje de las tierras contra el muro Eh (Mp/ml):	*8,33*				
Empuje de la sobrecarga contra el muro Eq (Mp/ml):	*1,67*				
Empuje total contra el muro Etot (Mp/ml):	*10,00*				
Pesos estables:					
Peso del alzado del muro (Mp/ml):	*5,98*				
Peso de la zapata del muro (Mp/ml):	*4,79*				
Peso de las tierras que gravitan sobre el talón del muro (Mp/ml):	*20,88*				
Peso de la cuña de tierras en el caso de trasdós inclinado (Mp/ml):	*0,00*				
Peso debido a la sobrecarga (Mp/ml):	*2,40*				
Peso de las tierras que gravitan sobre la puntera del muro (Mp/ml):	*0,00*				
Peso estable total N (Mp/ml):	*34,06*				
Momento volcador:					
Momento volcador total Mv (mMp/ml):	*18,06*				
Momento estable:					
Momento estable total Me (mMp/ml):	*49,46*				
Estabilidad del muro:					
Coeficiente de seguridad al deslizamiento Csd (>1,50):	***1,97***				
Coeficiente de seguridad al vuelco Csv (>2,00):	***2,74***				
Tensiones sobre el terreno de cimentación:					
Distancia de la resultante hasta el extremo de la puntera d (m):	*0,9220*				
Excentricidad (distancia de la resultante hasta el centro de la zapata) e (m):	*0,5530*				
i) Distribución de tensiones trapecial:					
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	*24,53*	< 25	(Tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Tensión en el extremo del talón (Mp/m2):	*-1,44*	(En caso de valor negativo la distribución es triangular. Pasar al apartado ii)			
ii) Distribución de tensiones triangular:					
Distancia del extremo del talón hasta el punto de tensión nula (m):	*0,1839*				
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	***24,62***	< 25	(Según CTE se acepta un incremento del 25%)		
Tensión en el centro de gravedad de la zapata (Mp/m2):	*11,49*	< 20	(En este caso tiene que ser menor a la tensión admisible)		

Armado del alzado a flexión:					
Momento flector de cálculo M_d (mMp/ml):	27,67				
Resistencia fck (MPa):	30,0				
Factor w:	0,0584	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en el arranque A_s (mm2/ml):	**1.343,47**	16	15	1 ϕ16 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima vertical en la cara delantera (intrados) (mm2/ml):	**440,00**	10	18	1 ϕ10 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima horizontal en cada cara:					
Sin disponer ninguna junta de retraccion (mm2/ml):	880,00	12	13	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Disponiendo juntas verticales de retraccion cada 7,50 m. (mm2/ml):	**550,00**	10	14	1 ϕ10 mm. c/15 cm.	
Verificación del alzado a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo V_d (Mp/ml):	17,45				
Coeficiente ξ:	1,63				
Cuantia de acero cara traccionada:	0,00269				
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} (Mp/ml):	***19,64***	Vd < Vcu			
Armado del talón de la zapata a flexión:					
Longitud de la sección de cálculo (m):	2,483				
Momento flector de cálculo en el talón M_d:					
Tesnión extremo talón (Mp/ml):	0,00				
Tensión punta del talón (Mp/ml):	24,62				
Distancia del bloque de tensiones (m):	2,77				
Tensión parte triangular en el punto de cálculo (Mp/ml):	20,46				
Momento flector de cálculo en el talón M_d (mMp/ml):	25,26				
Armadura de flexión necesaria en el talón A_s:					
Factor w:	0,040	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en la cara superior zapata A_s (mm2/ml):	**1.104,00**	16	18	1 ϕ16 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima en cada cara de la zapata (mm2/ml):	**585,00**	12	19	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Verificación de la zapata a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo en el talón V_d (Mp/ml):	5,495				
Coeficiente ξ:	1,58				
Cuantia de acero cara traccionada:	0,00184				
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} según EHE (Mp/ml):	***20,07***	Vd < Vcu			

Alçada de càlcul 4m

MUR TIPUS 2 Hcalc.=4,0m					
Datos geotécnicos:					
Peso específico de las tierras del relleno (Mp/m3):	2,00				
Ángulo de rozamiento interno del terreno:	30,0				
Ángulo de rozamiento tierras-pared:	0,0	δ = 1/3 ϕ			
Angulo con que incide el relleno en la coronación del muro:	0,0				
Inclinación del muro respecto a la vertical (positiva si está inclinado hacia el terreno):	0,0				
Sobrecarga sobre el terreno q (Mp/m2):	1,0				
Tensión admisible en el terreno de cimentación (Mp/m2):	20,0				
Altura de tierras sobre la puntera del muro h_p (m):	0,00				
Coeficiente de empuje activo horizontal $K_{a\alpha}$:	0,333				
Coeficiente de empuje al reposo K_0:	0,500				
Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón:	0,577	μ = Tg (30º)			
Datos geométricos del muro:					
Altura del alzado del muro h (m):	3,45				
Canto de la zapata c (m):	0,55				
Altura total del muro H (m):	4,00				
Espesor del alzado e (m):	0,45				
Longitud de de la puntera de la zapata p (m):	0,00				
Longitud del talón de la zapata t (m):	1,70				
Ancho total de la zapata B (m):	2,15				
Empuje contra el muro:					
Empuje de las tierras contra el muro E_n (Mp/ml):	5,33				
Empuje de la sobrecarga contra el muro E_q (Mp/ml):	1,33				
Empuje total contra el muro E_{tot} (Mp/ml):	6,67				
Pesos estables:					
Peso del alzado del muro (Mp/ml):	3,88				
Peso de la zapata del muro (Mp/ml):	2,96				
Peso de las tierras que gravitan sobre el talón del muro (Mp/ml):	11,73				
Peso de la cuña de tierras en el caso de trasdós inclinado (Mp/ml):	0,00				
Peso debido a la sobrecarga (Mp/ml):	1,70				
Peso de las tierras que gravitan sobre la puntera del muro (Mp/ml):	0,00				
Peso estable total N (Mp/ml):	20,27				
Momento volcador:					
Momento volcador total M_v (mMp/ml):	9,78				
Momento estable:					
Momento estable total M_e (mMp/ml):	21,51				
Estabilidad del muro:					
Coeficiente de seguridad al deslizamiento C_{sd} (>1,50):	***1,76***				
Coeficiente de seguridad al vuelco C_{sv} (>2,00):	***2,20***				
Tensiones sobre el terreno de cimentación:					
Distancia de la resultante hasta el extremo de la puntera d (m):	0,5789				
Excentricidad (distancia de la resultante hasta el centro de la zapata) e (m):	0,4961				
i) Distribución de tensiones trapecial:					
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	22,48	< 25	(Tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Tensión en el extremo del talón (Mp/m2):	3,62	(En caso de valor negativo la distribución es triangular. Pasar al apartado ii)			
ii) Distribución de tensiones triangular:					
Distancia del extremo del talón hasta el punto de tensión nula (m):	0,4134				
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	***23,34***	< 25	(Según CTE se acepta un incremento del 25%)		
Tensión en el centro de gravedad de la zapata (Mp/m2):	8,89	< 20	(En este caso tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Armado del alzado a flexión:					
Momento flector de cálculo M_d (mMp/ml):	14,73				
Resistencia fck (MPa):	30,0				
Factor w:	0,0481	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en el arranque A_s (mm2/ml):	***885,92***	16	23	1 ϕ16 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima vertical en la cara delantera (intrados) (mm2/ml):	***360,00***	10	22	1 ϕ10 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima horizontal en cada cara:					
Sin disponer ninguna junta de retraccion (mm2/ml):	720,00	12	16	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Disponiendo juntas verticales de retraccion cada 7,50 m. (mm2/ml):	***450,00***	10	17	1 ϕ10 mm. c/15 cm.	
Verificación del alzado a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo V_d (Mp/ml):	11,51				
Coeficiente ξ:	1,71				
Cuantia de acero cara traccionada:	0,00221				
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} (Mp/ml):	***15,40***	Vd < Vcu			
Armado del talón de la zapata a flexión:					
Longitud de la sección de cálculo (m):	1,768				
Momento flector de cálculo en el talón M_d:					
Tesnion extremo talon (Mp/ml):	0,00				
Tensión punta del talón (Mp/ml):	23,34				
Distancia del bloque de tensiones (m):	1,74				
Tensión parte triangular en el punto de cálculo (Mp/ml):	18,20				
Momento flector de cálculo en el talón M_d (mMp/ml):	13,36				
Armadura de flexión necesaria en el talón A_s:					
Factor w:	0,040	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en la cara superior zapata A_s (mm2/ml):	***920,00***	16	22	1 ϕ16 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima en cada cara de la zapata (mm2/ml):	***495,00***	12	23	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Verificación de la zapata a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo en el talón V_d (Mp/ml):	5,167				
Coeficiente ξ:	1,63				
Cuantia de acero cara traccionada:	0,00184				
Contribución del hormigon a la resistencia del cortante V_{cu} según EHE (Mp/ml):	***17,31***	Vd < Vcu			

Alçada de càlcul 3m

MUR TIPUS 3 Hcalc.=3,0m					
Datos geotécnicos:					
Peso específico de las tierras del relleno (Mp/m3):	2,00				
Angulo de rozamiento interno del terreno:	30,0				
Angulo de rozamiento tierras-pared:	0,0	δ = 1/3 ϕ			
Angulo con que incide el relleno en la coronación del muro:	0,0				
Inclinación del muro respecto a la vertical (positiva si está inclinado hacía el terreno):	0,0				
Sobrecarga sobre el terreno q (Mp/m2):	1,0				
Tensión admisible en el terreno de cimentación (Mp/m2):	20,0				
Altura de tierras sobre la puntera del muro hp (m):	0,00				
Coeficiente de empuje activo horizontal K_{ah}:	0,333				
Coeficiente de empuje al reposo K_0:	0,500				
Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón:	0,577	μ = Tg (30º)			
Datos geométricos del muro:					
Altura del alzado del muro h (m):	2,60				
Canto de la zapata c (m):	0,40				
Altura total del muro H (m):	3,00				
Espesor del alzado e (m):	0,30				
Longitud de de la puntera de la zapata p (m):	0,00				
Longitud del talón de la zapata t (m):	1,20				
Ancho total de la zapata B (m):	1,50				
Empuje contra el muro:					
Empuje de las tierras contra el muro E_h (Mp/ml):	3,00				
Empuje de la sobrecarga contra el muro E_q (Mp/ml):	1,00				
Empuje total contra el muro E_{tot} (Mp/ml):	4,00				
Pesos estables:					
Peso del alzado del muro (Mp/ml):	1,95				
Peso de la zapata del muro (Mp/ml):	1,50				
Peso de las tierras que gravitan sobre el talón del muro (Mp/ml):	6,24				
Peso de la cuña de tierras en el caso de trasdós inclinado (Mp/ml):	0,00				
Peso debido a la sobrecarga (Mp/ml):	1,20				
Peso de las tierras que gravitan sobre la puntera del muro (Mp/ml):	0,00				
Peso estable total N (Mp/ml):	10,89				
Momento volcador:					
Momento volcador total M_v (mMp/ml):	4,50				
Momento estable:					
Momento estable total M_e (mMp/ml):	8,11				
Estabilidad del muro:					
Coeficiente de seguridad al deslizamiento C_{sd} (>1,50):	***1,57***				
Coeficiente de seguridad al vuelco C_{sv} (>2,00):	***1,80***				
Tensiones sobre el terreno de cimentación:					
Distancia de la resultante hasta el extremo de la puntera d (m):	0,3318				
Excentricidad (distancia de la resultante hasta el centro de la zapata) e (m):	0,4182				
i) Distribución de tensiones trapecial:					
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	19,40	< 25	(Tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Tensión en el extremo del talón (Mp/m2):	-4,88	(En caso de valor negativo la distribución es triangular. Pasar al apartado ii)			
ii) Distribución de tensiones triangular:					
Distancia del extremo del talón hasta el punto de tensión nula (m):	0,5045				
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	***21,88***	< 25	(Según CTE se acepta un incremento del 25%)		
Tensión en el centro de gravedad de la zapata (Mp/m2):	5,39	< 20	(En este caso tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Armado del alzado a flexión:					
Momento flector de cálculo M_d (mMp/ml):	6,93				
Resistencia fck (MPa):	30,0				
Factor w:	0,0585	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en el arranque A_s (mm2/ml):	***672,80***	12	17	**1 ϕ12 mm. c/15 cm.**	
Armadura mínima vertical en la cara delantera (intradós) (mm2/ml):	***240,00***	8	21	**1 ϕ8 mm. c/15 cm.**	
Armadura mínima horizontal en cada cara:					
Sin disponer ninguna junta de retracción (mm2/ml):	480,00	12	24	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Disponiendo juntas verticales de retraccion cada 7,50 m. (mm2/ml):	***300,00***	10	26	**1 ϕ10 mm. c/15 cm.**	
Verificación del alzado a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo V_d (Mp/ml):	7,02				
Coeficiente ξ:	1,89				
Cuantía de acero cara traccionada:	0,00269				
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} (Mp/ml):	***11,40***	Vd < Vcu			
Armado del talón de la zapata a flexión:					
Longitud de la sección de cálculo (m):	1,245				
Momento flector de calculo en el talón M_d:					
Tesnión extremo talón (Mp/ml):	0,00				
Tensión punta del talón (Mp/ml):	21,88				
Distancia del bloque de tensiones (m):	1,00				
Tensión parte triangular en el punto de cálculo (Mp/ml):	16,27				
Momento flector de cálculo en el talón M_d (mMp/ml):	6,13				
Armadura de flexión necesaria en el talón A_s:					
Factor w:	0,040	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en la cara superior zapata A_s (mm2/ml):	***644,00***	12	18	**1 ϕ12 mm. c/15 cm.**	
Armadura mínima en cada cara de la zapata (mm2/ml):	***360,00***	12	31	**1 ϕ12 mm. c/15 cm.**	
Verificación de la zapata a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo en el talón V_d (Mp/ml):	3,922				
Coeficiente ξ:	1,76				
Cuantía de acero cara traccionada:	0,00184				
Contribucion del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} según EHE (Mp/ml):	***13,03***	Vd < Vcu			

Alçada de càlcul 2,60m

MUR TIPUS 4 Hcalc.=2,60m					
Datos geotécnicos:					
Peso específico de las tierras del relleno (Mp/m3):	2,00				
Angulo de rozamiento interno del terreno:	30,0				
Angulo de rozamiento tierras-pared:	0,0	δ = 1/3 ϕ			
Angulo con que incide el relleno en la coronación del muro:	0,0				
Inclinación del muro respecto a la vertical (positiva si está inclinado hacía el terreno):	0,0				
Sobrecarga sobre el terreno q (Mp/m2):	1,0				
Tensión admisible en el terreno de cimentación (Mp/m2):	20,0				
Altura de tierras sobre la puntera del muro hp (m):	0,00				
Coeficiente de empuje activo horizontal K_{ah}:	0,333				
Coeficiente de empuje al reposo K_0:	0,500				
Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón:	0,577	μ = Tg (30º)			
Datos geométricos del muro:					
Altura del alzado del muro h (m):	2,20				
Canto de la zapata c (m):	0,40				
Altura total del muro H (m):	2,60				
Espesor del alzado e (m):	0,30				
Longitud de de la puntera de la zapata p (m):	0,00				
Longitud del talón de la zapata t (m):	1,00				
Ancho total de la zapata B (m):	1,30				
Empuje contra el muro:					
Empuje de las tierras contra el muro E_h (Mp/ml):	2,25				
Empuje de la sobrecarga contra el muro E_q (Mp/ml):	0,87				
Empuje total contra el muro E_{tot} (Mp/ml):	3,12				
Pesos estables:					
Peso del alzado del muro (Mp/ml):	1,65				
Peso de la zapata del muro (Mp/ml):	1,30				
Peso de las tierras que gravitan sobre el talon del muro (Mp/ml):	4,40				
Peso de la cuña de tierras en el caso de trasdós inclinado (Mp/ml):	0,00				
Peso debido a la sobrecarga (Mp/ml):	1,00				
Peso de las tierras que gravitan sobre la puntera del muro (Mp/ml):	0,00				
Peso estable total N (Mp/ml):	8,35				
Momento volcador:					
Momento volcador total M_v (mMp/ml):	3,08				
Momento estable:					
Momento estable total M_e (mMp/ml):	5,41				
Estabilidad del muro:					
Coeficiente de seguridad al deslizamiento C_{sd} (>1,50):	***1,55***				
Coeficiente de seguridad al vuelco C_{sv} (>2,00):	***1,76***				
Tensiones sobre el terreno de cimentación:					
Distancia de la resultante hasta el extremo de la puntera d (m):	0,2794				
Excentricidad (distancia de la resultante hasta el centro de la zapata) e (m):	0,3706				
i) Distribución de tensiones trapecial:					
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	17,41	< 25	(Tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Tensión en el extremo del talón (Mp/m2):	-4,56	(En caso de valor negativo la distribución es triangular. Pasar al apartado ii)			
ii) Distribución de tensiones triangular:					
Distancia del extremo del talón hasta el punto de tensión nula (m):	0,4618				
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	***19,92***	< 25	(Según CTE se acepta un incremento del 25%)		
Tensión en el centro de gravedad de la zapata (Mp/m2):	4,47	< 20	(En este caso tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Armado del alzado a flexión:					
Momento flector de cálculo M_d (mMp/ml):	4,48				
Resistencia fck (MPa):	30,0				
Factor w:	0,0400	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en el arranque A_s (mm2/ml):	***460,00***	12	25	**1 ϕ12 mm. c/15 cm.**	
Armadura mínima vertical en la cara delantera (intradós) (mm2/ml):	***240,00***	8	21	**1 ϕ8 mm. c/15 cm.**	
Armadura mínima horizontal en cada cara:					
Sin disponer ninguna junta de retracción (mm2/ml):	480,00	12	24	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Disponiendo juntas verticales de retraccion cada 7,50 m. (mm2/ml):	***300,00***	10	26	**1 ϕ10 mm. c/15 cm.**	
Verificación del alzado a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo V_d (Mp/ml):	5,28				
Coeficiente ξ:	1,89				
Cuantía de acero cara traccionada:	0,00184				
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} (Mp/ml):	***10,04***	Vd < Vcu			
Armado del talón de la zapata a flexión:					
Longitud de la sección de cálculo (m):	1,045				
Momento flector de calculo en el talón M_d:					
Tesnión extremo talón (Mp/ml):	0,00				
Tensión punta del talón (Mp/ml):	19,92				
Distancia del bloque de tensiones (m):	0,84				
Tensión parte triangular en el punto de cálculo (Mp/ml):	13,86				
Momento flector de cálculo en el talón M_d (mMp/ml):	4,05				
Armadura de flexión necesaria en el talón A_s:					
Factor w:	0,040	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en la cara superior zapata A_s (mm2/ml):	***644,00***	12	18	**1 ϕ12 mm. c/15 cm.**	
Armadura mínima en cada cara de la zapata (mm2/ml):	***360,00***	12	31	**1 ϕ12 mm. c/15 cm.**	
Verificación de la zapata a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo en el talón V_d (Mp/ml):	3,537				
Coeficiente ξ:	1,76				
Cuantía de acero cara traccionada:	0,00184				
Contribucion del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} según EHE (Mp/ml):	***13,03***	Vd < Vcu			

Alçada de càlcul 2,0m

MUR TIPUS 5 Hcalc.=2,0m					
Datos geotécnicos:					
Peso específico de las tierras del relleno (Mp/m3):	2,00				
Angulo de rozamiento interno del terreno:	30,0				
Angulo de rozamiento tierras-pared:	0,0	δ = 1/3 ϕ			
Angulo con que incide el relleno en la coronación del muro:	0,0				
Inclinación del muro respecto a la vertical (positiva si está inclinado hacía el terreno):	0,0				
Sobrecarga sobre el terreno q (Mp/m2):	1,0				
Tensión admisible en el terreno de cimentación (Mp/m2):	20,0				
Altura de tierras sobre la puntera del muro hp (m):	0,00				
Coeficiente de empuje activo horizontal K_{an}:	0,333				
Coeficiente de empuje al reposo K0:	0,500				
Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón:	0,577	μ = Tg (30º)			
Datos geométricos del muro:					
Altura del alzado del muro h (m):	1,60				
Canto de la zapata c (m):	0,40				
Altura total del muro H (m):	2,00				
Espesor del alzado e (m):	0,30				
Longitud de de la puntera de la zapata p (m):	0,00				
Longitud del talón de la zapata t (m):	0,80				
Ancho total de la zapata B (m):	1,10				
Empuje contra el muro:					
Empuje de las tierras contra el muro E_h (Mp/ml):	1,33				
Empuje de la sobrecarga contra el muro E_q (Mp/ml):	0,67				
Empuje total contra el muro E_{tot} (Mp/ml):	2,00				
Pesos estables:					
Peso del alzado del muro (Mp/ml):	1,20				
Peso de la zapata del muro (Mp/ml):	1,10				
Peso de las tierras que gravitan sobre el talón del muro (Mp/ml):	2,56				
Peso de la cuña de tierras en el caso de trasdós inclinado (Mp/ml):	0,00				
Peso debido a la sobrecarga (Mp/ml):	0,80				
Peso de las tierras que gravitan sobre la puntera del muro (Mp/ml):	0,00				
Peso estable total N (Mp/ml):	5,66				
Momento volcador:					
Momento volcador total M_v (mMp/ml):	1,56				
Momento estable:					
Momento estable total M_e (mMp/ml):	3,14				
Estabilidad del muro:					
Coeficiente de seguridad al deslizamiento C_{sd} (>1,50):	***1,63***				
Coeficiente de seguridad al vuelco Csv (>2,00):	***2,02***				
Tensiones sobre el terreno de cimentación:					
Distancia de la resultante hasta el extremo de la puntera d (m):	0,2794				
Excentricidad (distancia de la resultante hasta el centro de la zapata) e (m):	0,2706				
i) Distribución de tensiones trapecial:					
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	12,74	< 25	(Tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Tensión en el extremo del talon (Mp/m2)	-2,45	(En caso de valor negativo la distribución es triangular. Pasar al apartado ii)			
ii) Distribución de tensiones triangular:					
Distancia del extremo del talón hasta el punto de tensión nula (m):	0,2618				
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	***13,50***	< 25	(Según CTE se acepta un incremento del 25%)		
Tensión en el centro de gravedad de la zapata (Mp/m2):	4,64	< 20	(En este caso tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Armado del alzado a flexión:					
Momento flector de cálculo M_d (mMp/ml):	1,98				
Resistencia fck (MPa):	30,0				
Factor w:	0,0400	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en el arranque A_s (mm2/ml):	***460,00***	10	17	1 ϕ10 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima vertical en la cara delantera (intradós) (mm2/ml):	***240,00***	8	21	1 ϕ8 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima horizontal en cada cara:					
Sin disponer ninguna junta de retracción (mm2/ml):	480,00	12	24	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Disponiendo juntas verticales de retracción cada 7,50 m. (mm2/ml):	***300,00***	10	26	1 ϕ10 mm. c/15 cm.	
Verificación del alzado a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo V_d (Mp/ml):	3,12				
Coeficiente ξ:	1,89				
Cuantía de acero cara traccionada:	0,00184				
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} (Mp/ml):	***10,04***	Vd < Vcu			
Armado del talón de la zapata a flexión:					
Longitud de la sección de cálculo (m):	0,845				
Momento flector de cálculo en el talón M_d:					
Tesnión extremo talón (Mp/ml):	0,00				
Tensión punta del talón (Mp/ml):	13,50				
Distancia del bloque de tensiones (m):	0,84				
Tensión parte triangular en el punto de cálculo (Mp/ml):	9,40				
Momento flector de cálculo en el talón M_d (mMp/ml):	1,98				
Armadura de flexión necesaria en el talón A_s:					
Factor w:	0,040	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en la cara superior zapata A_s (mm2/ml):	***644,00***	12	18	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima en cada cara de la zapata (mm2/ml):	***360,00***	12	31	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Verificación de la zapata a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo en el talon V_d (Mp/ml):	2,130				
Coeficiente ξ:	1,76				
Cuantía de acero cara traccionada:	0,00184				
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} según EHE (Mp/ml):	***13,03***	Vd < Vcu			

Alçada de càlcul 1,70m

MUR TIPUS 6 Hcalc.=1,70m					
Datos geotécnicos:					
Peso específico de las tierras del relleno (Mp/m3):	2,00				
Angulo de rozamiento interno del terreno:	30,0				
Angulo de rozamiento tierras-pared:	0,0	δ = 1/3 ϕ			
Angulo con que incide el relleno en la coronación del muro:	0,0				
Inclinación del muro respecto a la vertical (positiva si está inclinado hacía el terreno):	0,0				
Sobrecarga sobre el terreno q (Mp/m2):	1,0				
Tensión admisible en el terreno de cimentación (Mp/m2):	20,0				
Altura de tierras sobre la puntera del muro hp (m):	0,00				
Coeficiente de empuje activo horizontal K_{an}:	0,333				
Coeficiente de empuje al reposo K0:	0,500				
Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón:	0,577	μ = Tg (30º)			
Datos geométricos del muro:					
Altura del alzado del muro h (m):	1,30				
Canto de la zapata c (m):	0,40				
Altura total del muro H (m):	1,70				
Espesor del alzado e (m):	0,30				
Longitud de de la puntera de la zapata p (m):	0,00				
Longitud del talón de la zapata t (m):	0,60				
Ancho total de la zapata B (m):	0,90				
Empuje contra el muro:					
Empuje de las tierras contra el muro E_h (Mp/ml):	0,96				
Empuje de la sobrecarga contra el muro E_q (Mp/ml):	0,57				
Empuje total contra el muro E_{tot} (Mp/ml):	1,53				
Pesos estables:					
Peso del alzado del muro (Mp/ml):	0,98				
Peso de la zapata del muro (Mp/ml):	0,90				
Peso de las tierras que gravitan sobre el talón del muro (Mp/ml):	1,56				
Peso de la cuña de tierras en el caso de trasdos inclinado (Mp/ml):	0,00				
Peso debido a la sobrecarga (Mp/ml):	0,60				
Peso de las tierras que gravitan sobre la puntera del muro (Mp/ml):	0,00				
Peso estable total N (Mp/ml):	4,04				
Momento volcador:					
Momento volcador total M_v (mMp/ml):	1,03				
Momento estable:					
Momento estable total M_e (mMp/ml):	1,85				
Estabilidad del muro:					
Coeficiente de seguridad al deslizamiento C_{sd} (>1,50):	***1,52***				
Coeficiente de seguridad al vuelco Csv (>2,00):	***1,80***				
Tensiones sobre el terreno de cimentación:					
Distancia de la resultante hasta el extremo de la puntera d (m):	0,2031				
Excentricidad (distancia de la resultante hasta el centro de la zapata) e (m):	0,2469				
i) Distribución de tensiones trapecial:					
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	11,86	< 25	(Tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Tensión en el extremo del talón (Mp/m2):	-2,89	(En caso de valor negativo la distribución es triangular. Pasar al apartado ii)			
ii) Distribución de tensiones triangular:					
Distancia del extremo del talon hasta el punto de tensión nula (m):	0,2906				
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	***13,24***	< 25	(Según CTE se acepta un incremento del 25%)		
Tensión en el centro de gravedad de la zapata (Mp/m2):	3,46	< 20	(En este caso tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Armado del alzado a flexión:					
Momento flector de cálculo M_d (mMp/ml):	1,18				
Resistencia fck (MPa):	30,0				
Factor w:	0,0400	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en el arranque A_s (mm2/ml):	***460,00***	10	17	1 ϕ10 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima vertical en la cara delantera (intradós) (mm2/ml):	***240,00***	8	21	1 ϕ8 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima horizontal en cada cara:					
Sin disponer ninguna junta de retracción (mm2/ml):	480,00	12	24	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Disponiendo juntas verticales de retracción cada 7,50 m. (mm2/ml):	***300,00***	10	26	1 ϕ10 mm. c/15 cm.	
Verificación del alzado a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo V_d (Mp/ml):	2,24				
Coeficiente ξ:	1,89				
Cuantía de acero cara traccionada:	0,00184				
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} (Mp/ml):	***10,04***	Vd < Vcu			
Armado del talón de la zapata a flexión:					
Longitud de la seccion de calculo (m):	0,645				
Momento flector de cálculo en el talón M_d:					
Tesnión extremo talón (Mp/ml):	0,00				
Tensión punta del talón (Mp/ml):	13,24				
Distancia del bloque de tensiones (m):	0,61				
Tensión parte triangular en el punto de cálculo (Mp/ml):	7,70				
Momento flector de cálculo en el talón M_d (mMp/ml):	1,19				
Armadura de flexión necesaria en el talón A_s:					
Factor w:	0,040	Diàmetro (mm):	Separación (cm):		
Armadura de flexión necesaria en la cara superior zapata A_s (mm2/ml):	***644,00***	12	18	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Armadura mínima en cada cara de la zapata (mm2/ml):	***360,00***	12	31	1 ϕ12 mm. c/15 cm.	
Verificación de la zapata a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo en el talon V_d (Mp/ml):	2,093				
Coeficiente ξ:	1,76				
Cuantía de acero cara traccionada:	0,00184				
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} según EHE (Mp/ml):	***13,03***	Vd < Vcu			

8.4. MURS ECOLÒGICS DE TERRA ARMADA

MURS DE CONTENCIÓ ECOLÒGICS		
Murs per contenir les terres de les pantalles acústiques del ferrocarril		
Dades preliminars:		
Alçada del mur ecològic que volem construir: H (m):	3,00	
Resistència a tracció del teixit del geotèxtil: σG (kN/m):	12,00	
Pes específic de les terres que s'usaran per formar el replè: γ (t/m3):	1,90	
Angle de fricció interna de les terres del replè: ø:	30	
Sobrecàrrega sobre el replè: q (t/m2):	1,0	
Coeficient d'empenta activa de Rankine: K_a:	0,333	
Factor de seguretat a emprar: FS:	1,500	
Espai vertical de les capes de geotèxtil:		
Valor mínim de l'espai vertical de les capes de geotèxtil: SV (m):	0,40	
Llargada de les capes de geotèxtil:		
Llargada de les capes de geotèxtil fins la línia de ruptura del talús: l_r (m):	1,73	
Llargada de les capes de geotèxtil des de la línia de ruptura del talús fins el final: l_e (m):	0,27	
Llargada total de les capes de geotèxtil: L_{teoric} (m):	2,01	
Llargada que s'agafa per poder complir amb els coeficients de seguretat al lliscament i a la bolcada: L_{real} (m):	3,00	
Llargada de solapament dels geotèxtils:		
Llargada de solapament dels geotèxtils: l_l (m):	1,00	
Seguretat del mur al lliscament:		
Pes estable de les terres: W (t/m):	17,10	
Empenta de les terres: E (t/m):	2,85	
Empenta deguda a la sobrecàrrega: E_q (t/m):	1,00	
Coeficient de fregament terres-terres: **μ**:	0,36	
Coeficient de seguretat al lliscament del mur: C_{sa}:	1,62	≥ 1,50 → OK!!
Seguretat del mur a la bolcada:		
Distancia de la resultant del pes de les terres fins el seu extrem: x (m):	2,05	
Distancia de la resultant de l'empenta de terres fins el seu extrem: y (m):	1,00	
Distancia de la resultant de l'empenta deguda a la sobrecàrrega fins el seu extrem: y_q (m):	1,50	
Moment estable: M_e (mt/m):	34,99	
Moment de bolcada: M_v (mt/m):	4,35	
Coeficient de seguretat a la bolcada del mur: C_{sv}:	8,04	≥ 2,00 → OK!!

APÈNDIX 11: DIPÒSIT CALAMOT

APÈNDIX 11. DIPÒSIT CALAMOT

1. TIPOLOGIA ESTRUCTURAL

1.1. DIPÒSIT

L'objecte d'aquest document és la justificació estructural d'un dipòsit soterrat amb sala de bombes, de formigó armat, que es construirà al terme municipal de Gavà.

El dipòsit contindrà aigües pluvials i en seu punt baix tindrà una alçada interior màxima de 6,35 m, tot i que la làmina màxima d'aigua prevista és de 3,3 m.

A la sala de bombes es preveu ubicar 4 bombes. Aquesta es divideix en dues cambres, una d'elles es troba a una cota 1,40 m inferior a l'altra, que es troba al mateix nivell que la cota inferior del dipòsit.

El dipòsit és de planta rectangular i dimensions interiors 40 m x 10 m. La solera té una pendent de 1%. La sala de bombes té unes dimensions interiors de 4,50 m x 10 m.

També es projecta una arqueta soterrada annexa a la sala de bombes amb dimensions interiors 2,70 m x 6,20 m i 4,86 m d'alçada. Aquest es fonamenta superficialment mitjançant una llosa massissa de formigó armat de 40 cm de gruix.

Per la contenció de terres es projecten murs de contenció perimetrals de 40 cm de gruix encastats a la solera.

La coberta es realitzarà mitjançant una llosa de formigó armat de 0,40 m encastada a les parets laterals.

Es preveu que pugui suportar una sobrecàrrega de 0,50 m de terres.

1.2. SALA TÉCNICA

En una àrea de 13,10 m x 5,30 m es preveu ubicar les sales del grup electrogen i dels quadres elèctrics i control. Aquestes sales es trobaran a nivell de carrer, com el recinte que allotjarà els polispasts de la sala de bombes. Aquestes es realitzaran amb elements prefabricats i no es defineixen en el present document.

2. NORMATIVA CONSIDERADA

Es considera la següent normativa:

- CTE. DB SE. Seguretat Estructural
- CTE. DB SE-AE. Accions a l'edificació
- CTE. DB SE-C: Fonamentacions
- CTE. DB-SE-F: Fàbrica
- Codi Estructural
- NCSE-2002

3. GEOTÈCNIA

Segons la informació geotècnica facilitada, el terreny es descrit per gres de gra fi de color vermell meteoritzat grau IV-II, amb angle de fregament intern de 43º, cohesió 30 kN/m2 i tensió admissible de 210 KN/m2. El mòdul de balast vertical (K30) és de 100 MPa/m. El pes específic natural del terreny es considera de 24 kN/cm2.

Tant pel valor de la tensió admissible com pel valor del coeficient de balast s'ha tingut en compte que el terreny es troba en la branca de recarrega, després de la descàrrega que suposa el buidat del vas.

L'agressivitat del sòl al formigó és nul·la.

En l'únic reconeixement proper (S-24) s'ha detectat el NF en 4 metres. En els sondeigs "propers" on s'ha detectat el NF, l'agressivitat de l'aigua segons Codi Estructural es considera DÈBIL (XA1).

4. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Els materials utilitzats seran:

- El formigó és HA-30/F/20/XS1+XA1. L'aigua freàtica te una composició que la classifica con XA1 segons l'informe geotècnic. L'obertura de fissura es limita a 0,2m i el recobriment nominal és de 50mm. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,50. En situació accidental baixa a 1,30.
- Armadura passiva és B 500 S. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,15. En situació accidental es pren 1,00.
- Perfils laminats d'acer S-275 JR. Classe d'exposició 3. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,05 per comprovacions de resistència de les seccions, 1,10 per resistència de les barres i 1,25 pels elements de les unions.
- Xapes d'unió S 275 J0.
- Cargols A8.8

5. ACCIONS A CONSIDERAR

5.1. ESTAT DE CÀRREGUES

Pes propi del formigó armat	25 kN/m3
Càrrega morta coberta	10 kN/m2
Sobrecàrrega d'ús coberta	1 kN/m2

Sobrecàrrega d'ús sales	4 kN/m2
Sobrecàrrega de neu	0,4 kN/m2
Pes de les bombes grans	5 kN/u
Pes de la bomba petita	1 kN/m2
Càrrega màxima polispast	5 kN
Làmina d'aigua màxima	cota +3,30 m
Làmina d'aigua accidental	cota +4,65 m

Empenta de terres d'acord amb descripció geotècnica i considerant una càrrega de trànsit de 10 kN/m2 sobre el terreny.

5.2. ACCIONS SÍSMIQUES

Norma considerada: Norma sismorresistent NCSE-02
Tipus d'edifici: d'importància normal, atès que es tracta d'un dipòsit d'aigües pluvials, i no d'abastament a la població per a ús de boca. El coeficient adimensional de risc és $\rho = 1.0$.

Al municipi de Gavà es té una acceleració bàsica de valor $a_b = 0.04g$ i un coeficient de contribució $K = 1.0$.

L'estructura es considera ben travada, gracies a l'acció conjunta de les lloses i murs i d'acord amb l'article 1.2.3 de la norma NCSE no és necessari considerar l'acció sísmica en aquesta estructura.

5.3. ACCIONS EÒLIQUES

Es considera vent en les dues direccions, longitudinal i transversal i en ambdós sentits.
Els paràmetres bàsics de l'acció del vent són:

- Zona eòlica: C. Velocitat bàsica del vent $v_b = 29\ m/s$.
- Grau d'aspresa del voltant: Zona IV (Zona urbana en general, industrial o forestal)
- Alçada màxima sobre rasant: 4.5 m
- Coeficient d'exposició: 1.35
- Coeficient eòlic de pressió: 0.8
- Coeficient eòlic de succió. 0.4

6. COEFICIENTS DE SEGURETAT

Nivell de control de l'estructura: Normal

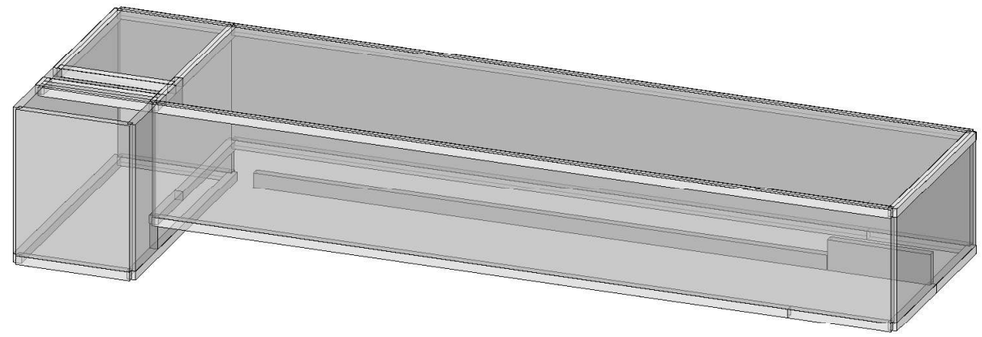
TIPUS D'ACCIÓ	ELU Persistent o transitòria		ELU Accidental		ELS	
	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
PERMANENTS	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS — REOLÒGICA	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS — TERRENY	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS — P. HIDROS	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
VARIABLES	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
ACCIDENTALS			$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$		

7. MÈTODE DE CÀLCUL

Les accions que actuen sobre cada un dels elements que composen l'estructura, estan d'acord amb el que dicta el Codi Tècnic de l'Edificació CTE-DB-SE-AE, tant al que es refereix a càrregues gravitatòries i d'ús, com al que es refereix a accions eòliques, empentes de terreny, etc.

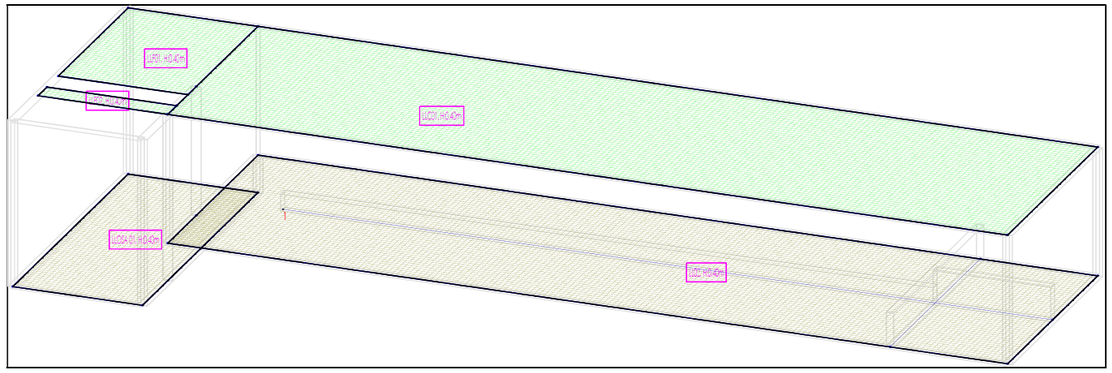
El procés de càlcul dels esforços que les esmentades accions produeixen en cada un dels elements estructurals, s'efectua amb ordinador, segons les lleis de la mecànica racional i l'elasticitat lineal a través del mètode dels elements finits, mitjançant el programa informàtic TRICALC v14, desenvolupat per Graitec.

Es presenta unes captures de pantalla del model creat.

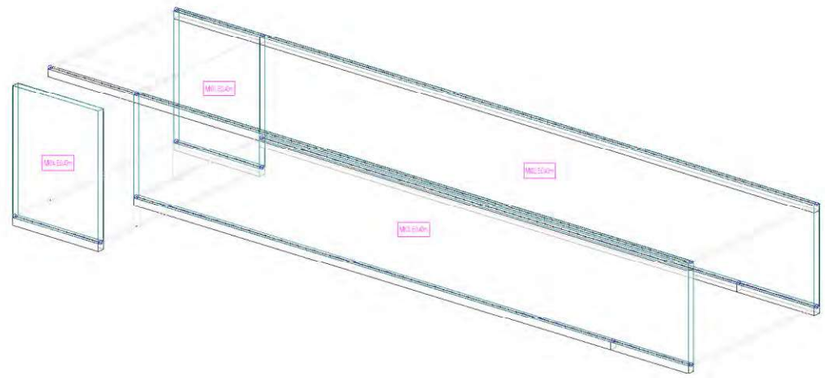


Render 3D del model

L'eix de les de les diferents lloses es situen a les cotes, -2,64m, -1.10m i a 4,20m la coberta de dipòsit.



Lloses de fonamentació i llosa de coberta del dipòsit



Murs longitudinals amb la seva denominació



Murs transversals amb la seva denominació

8. LIMITACIÓ DE LA FISSURACIÓ

La limitació de la fissuració és d'importància cabdal en dipòsits de contenció de líquids. Aquesta ha estat limitada, d'acord amb l'articulat del Codi Estructural , a 0,3 mm en les cares de formigó en contacte amb l'aigua i ambient exterior (Classe d'exposició XC2 /XA1), i a 0,20mm a les superfícies en contacte amb l'aigua freàtica (Classe d'exposició XS1).

9. ANÀLISI ESTRUCTURAL

El programa calcula els esforços discretitzant els elements tipus làmina en elements finits.

S'ha realitzat una anàlisi elàstica en primer ordre, que és el tipus estàndard en edificacions.

Així mateix el programa disposa de diferents mòduls corresponents a diverses tipologies d'elements estructurals i porta implementat el Codi Estructural, amb el que és capaç de realitzar l'armat dels elements de formigó i dimensionat dels elements d'acer, per tal de verificar els diferents estat límit de la normativa.

Llosa de fonamentació

Es mostra una captura de pantalla amb els resultats de l'armat de la llosa de fonamentació del dipòsit de 0,40m de gruix. Porta un armat base de barres ø16 cada 20cm, mes uns reforços a flexió perimetral

Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals. Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA		POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
								Plànol -264				
LLOSA	20	20	40	530	1230	0-QS(kN/m2)	56.70 [0.00;-1.00; 0.00]	LLOSA 01	2	My	-118.8 kN·m/m	+155.4 kN·m/m
										Mx	-62.8 kN·m/m	+96.5 kN·m/m
										Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Fissura X	0.25 mm (< 0.30)	0.20 mm (< 0.20)
											[+265; -264; +670]	[+482; -264; +970]
										Fissura Y	0.13 mm (< 0.30)	0.20 mm (< 0.20)
											[+210; -264; +221]	[+330; -264; +25]

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Sol·licitacions Mur | Errors

Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals. Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA		POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
								Plànol -110				
LL02	20	20	40	3430	960	0-QS(kN/m2)	42.40 [0.00;-1.00; 0.00]	LL02	2	My	-95.5 kN·m/m	+149.6 kN·m/m
										Mx	-103.9 kN·m/m	+121.2 kN·m/m
										Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Fissura X	0.19 mm (< 0.30)	0.20 mm (< 0.20)
											[+803; -110; +480]	[+555; -110; +260]
										Fissura Y	0.21 mm (< 0.30)	0.20 mm (< 0.20)
											[+3140; -110; +295]	[+3140; -110; +935]

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Sol·licitacions Mur | Errors

Llosa de coberta

Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals. Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA		POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
								Plànol 420				
LLC01	20	20	40	3430	960	QS(kN/m2)	10.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LLC01	0	My	-206.7 kN·m/m	+102.5 kN·m/m
						2-QS(kN/m2)	12.50 [0.00;-1.00; 0.00]	LLC01	0	Mx	-168.0 kN·m/m	+191.0 kN·m/m
						1.00			1	Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
						0.40			22	Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	20.11 cm2/m ø16s0.10
										Fissura X	0.27 mm (< 0.30)	0.23 mm (< 0.30)
											[+530; +420; +620]	[+853; +420; +700]
										Fissura Y	0.30 mm (< 0.30)	0.20 mm (< 0.30)
											[+3520; +420; +0]	+1880; +420; +468]
LLF01	20	20	40	530	745	QS(kN/m2)	10.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LLF01	0	My	-182.7 kN·m/m	+56.4 kN·m/m
						0-QS(kN/m2)	1.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LLF01	0	Mx	-101.3 kN·m/m	+104.7 kN·m/m
						4.00			1	Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	20.11 cm2/m ø16s0.10
										Fissura X	0.29 mm (< 0.30)	0.07 mm (< 0.30)
											[+506; +420; +640]	[+530; +420; +200]
										Fissura Y	0.21 mm (< 0.30)	0.08 mm (< 0.30)
											[+490; +420; +0]	[+490; +420; +312]
LLF02	20	20	40	530	95	QS(kN/m2)	10.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LLF02	0	My	-94.2 kN·m/m	+44.5 kN·m/m
						1-QS(kN/m2)	1.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LLF02	0	Mx	-16.5 kN·m/m	+3.7 kN·m/m
						4.00			1	Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	20.11 cm2/m ø16s0.10
										Fissura X	0.23 mm (< 0.30)	0.04 mm (< 0.30)
											[+0; +420; +925]	[+313; +420; +925]
										Fissura Y	0.04 mm (< 0.30)	0.00 mm (< 0.30)
											[+500; +420; +865]	[+500; +420; +960]

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs Longitudinals

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MX01		* CUMPLI (Falla el 1.51%)			Cara A(Z+)	35ø16s0.20 (5.65+0.40)(6.05)	39ø16s0.15 (6.79)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	35ø16s0.20 (5.65+0.40)(6.05)	39ø16s0.15 (6.79)
	Cotes	-264	420	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.15 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.20
	Longitud	570		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.03 mm (< 0.30)	0.03 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.15 mm (< 0.30)	0.11 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		39ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		39ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					
MX02		* CUMPLI (Falla el 0.04%)			Cara A(Z+)	27ø16s0.20 (0.40+34.45)(34.85)	231ø16s0.15 (5.25)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	27ø16s0.20 (0.40+34.45)(34.85)	231ø16s0.15 (5.25)
	Cotes	-110	420	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.15 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.20
	Longitud	3450		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.10 mm (< 0.30)	0.04 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.08 mm (< 0.30)	0.25 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		231ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		231ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MX01		* CUMPLI (Falla el 1.51%)			Cara A(Z+)	35ø16s0.20 (5.65+0.40)(6.05)	39ø16s0.15 (6.79)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	35ø16s0.20 (5.65+0.40)(6.05)	39ø16s0.15 (6.79)
	Cotes	-264	420	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.15 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.20
	Longitud	570		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.03 mm (< 0.30)	0.03 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.15 mm (< 0.30)	0.11 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		39ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		39ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					
MX02		* CUMPLI (Falla el 0.04%)			Cara A(Z+)	27ø16s0.20 (0.40+34.45)(34.85)	231ø16s0.15 (5.25)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	27ø16s0.20 (0.40+34.45)(34.85)	231ø16s0.15 (5.25)
	Cotes	-110	420	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.15 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.20
	Longitud	3450		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.04 mm (< 0.30)	0.04 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.08 mm (< 0.30)	0.25 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		231ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		231ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MX04					Cara A(Z+)	35ø16s0.20 (5.60)	39ø16s0.15 (6.79)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	35ø16s0.20 (5.60)	39ø16s0.15 (6.79)
	Cotes	-264	420	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.15 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.20
	Longitud	570		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.13 mm (< 0.30)	0.06 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.20 mm (< 0.30)	0.03 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		39ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		39ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs transversals

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MX04					Cara A(Z+)	35ø16s0.20 (5.60)	39ø16s0.15 (6.79)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	35ø16s0.20 (5.60)	39ø16s0.15 (6.79)
	Cotes	-264	420	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.15 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.20
	Longitud	570		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.13 mm (< 0.30)	0.06 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.20 mm (< 0.30)	0.03 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		39ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		39ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MZ03		* CUMPLI	(Falla el 7.00%)		Cara A(Z+)	8ø16s0.20 (0.40+9.75)(10.15)	66ø16s0.15 (1.54+0.80)(2.34)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	8ø16s0.20 (0.40+9.75)(10.15)	66ø16s0.15 (1.54+0.80)(2.34)
	Cotes	-264	-110	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	---- (----)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.20
	Longitud	980		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.07 mm (< 0.30)	0.21 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.09 mm (< 0.30)	0.02 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		66ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		66ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					
MZ05		* CUMPLI	(Falla el 1.50%)		Cara A(Z+)	27ø16s0.20 (0.40+3.17)(3.57)	22ø16s0.15 (5.25)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	27ø16s0.20 (0.40+3.17)(3.57)	22ø16s0.15 (5.25)
	Cotes	-110	420	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.15 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.20
	Longitud	322		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.00 mm (< 0.30)	0.00 mm (< 0.30)
	E	28.57679		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.05 mm (< 0.30)	0.16 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		22ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		22ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					
MZ02		* CUMPLI	(Falla el 5.57%)		Cara A(Z+)	35ø16s0.20 (3.05+0.40)(3.45)	21ø16s0.15 (6.79)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	35ø16s0.20 (3.05+0.40)(3.45)	21ø16s0.15 (6.79)
	Cotes	-264	420	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.15 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.20
	Longitud	310		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.14 mm (< 0.30)	0.10 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.31 mm (> 0.30)***	0.04 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		20ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		20ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MZ01		* CUMPLI	(Falla el 5.83%)		Cara A(Z+)	35ø16s0.20 (12.60)	85ø16s0.15 (6.79)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	35ø16s0.20 (12.60)	85ø16s0.15 (6.79)
	Cotes	-264	420	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.15 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.20
	Longitud	1270		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.08 mm (< 0.30)	0.13 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.17 mm (< 0.30)	0.19 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		85ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		85ø16s0.15 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Sala Tècnica

La sala tècnica es resol amb murs de bloc de formigó de 0,20m de gruix i una coberta de forjat unidireccional de formigó armat de 20+5cm de gruix, amb biguetes pretesades i revoltons de formigó.

Es presenta el llistat del projecte original, doncs els murs ja es van calcular amb el Codi Tècnic de l'Edificació.

l'esveltesa de l'edifici en el plànol paral·lel al vent.

	Vent X			Vent Y		
q_b (KN/m2)	esveltesa	c_p (pressió)	c_p (succió)	esveltesa	c_p (pressió)	c_p (succió)
0.52	0.24	0.70	-0.30	0.45	0.70	-0.38

Amples de faixa

Plantes	Ample de faixa Y	Ample de faixa X
En totes les plantes	7.40	13.80

6.3. Sisme

Sense acció de sisme

6.4. Hipòtesi de càrrega

Automàtiques	Càrrega permanent Sobrecàrrega d'us Vent +X exc.+ Vent +X exc.- Vent -X exc.+ Vent -X exc.- Vent +Y exc.+ Vent +Y exc.- Vent -Y exc.+ Vent -Y exc.-	
Addicionals	Referència	Naturaleza
	Q 1 (1)	Sobrecàrrega d'us
	Q 1 (2)	Sobrecàrrega d'us
	Q 1 (3)	Sobrecàrrega d'us
	Q 1 (4)	Sobrecàrrega d'us
	Q 1 (5)	Sobrecàrrega d'us
	N 1	Neu

6.5. Llistat de càrregues

Càrregues especials introduïdes (en KN, KN/m i KN/m2)

Grup	Hipòtesi	Tipus	Valor	Coordenades
1	Q 1 (1)	Puntual	5.00	(11.60, 5.60)
	Q 1 (1)	Puntual	5.00	(13.00, 5.60)
	Q 1 (2)	Puntual	5.00	(10.90, 5.60)
	Q 1 (2)	Puntual	5.00	(12.30, 5.60)
	Q 1 (3)	Puntual	5.00	(9.70, 7.10)
	Q 1 (4)	Puntual	5.00	(9.70, 1.70)
	Q 1 (5)	Puntual	5.00	(9.70, 3.75)
	N 1	Superficial	0.50	(0.06, 7.34) (0.06, 0.06) (3.66, 0.06) (3.66, 7.34)
	N 1	Superficial	0.50	(3.66, 7.34) (3.66, 0.06) (7.34, 0.06) (7.34, 7.34)
	N 1	Superficial	0.50	(7.34, 7.34) (7.34, 0.06) (9.71, 0.06) (9.71, 7.34)

Grup	Hipòtesi	Tipus	Valor	Coordenades
	N 1	Superficial	0.50	(9.71, 7.34) (9.71, 0.06) (13.74, 0.06) (13.74, 7.34)

7. Estats límit

E.L.U. de trencament. Formigó	CTE Control de l'execució: Normal Categoria d'ús: A. Zones residencials Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de trencament. Formigó en fonamentacions	CTE Control de l'execució: Normal Categoria d'ús: A. Zones residencials Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplaçaments	Accions característiques

8. Situacions de projecte

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- **Amb coeficients de combinació**

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- **Sense coeficients de combinació**

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

On:

- G_k Acció permanent
- Q_k Acció variable
- γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament ($i > 1$)
- $\psi_{p,1}$ Coeficient de combinació de l'acció variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament ($i > 1$)

8.1. Coeficients parcials de seguretat (γ) i coeficients de combinació (ψ)

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

- E.L.U. de trencament. Formigó: EHE-CTE

Situació 1: Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Vent (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Neu (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sisme (A)				

Situació 2: Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Vent (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Neu (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sisme (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les direccions ortogonals es combinaran amb el 0 % dels de l'altra.

- E.L.U. de trencament. Formigó en fonamentacions: EHE-CTE

Situació 1: Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Vent (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Neu (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sisme (A)				

Situació 2: Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Vent (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Neu (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sisme (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les direccions ortogonals es combinaran amb el 0 % dels de l'altra.

- Desplaçaments

Situació 1: Accions variables sense sisme		
	Coeficients parcials de seguretat (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00
Vent (Q)	0.00	1.00
Neu (Q)	0.00	1.00
Sisme (A)		

Situació 2: Sísmica		
	Coeficients parcials de seguretat (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00
Vent (Q)	0.00	0.00
Neu (Q)	0.00	1.00
Sisme (A)	-1.00	1.00

9. Materials utilitzats

9.1. Formigons

Element	Formigó	Plantes	Fck (MPa)	γ_c
Sostres	HA-30 , Control Estadístico	Totes	30	1.50
Pilars i pantalles	HA-30 , Control Estadístico	Totes	30	1.50
Murs	HA-30 , Control Estadístico	Totes	30	1.50

9.2. Acers per element i posició

9.2.1. Acers en barres

Element	Posició	Acer	Fyk (MPa)	γ_s
Pilars i pantalles	Barres(Verticals)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Estreps	B 500 S , Control Normal	500	1.15
Bigues	Negatius(superior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Positius(inferior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Muntatge(inferior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Pell(lateral)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Estreps	B 500 S , Control Normal	500	1.15
Sostres	Punxonament	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Negatius(superior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Positius(inferior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Nervis negatius	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Nervis positius	B 500 S , Control Normal	500	1.15

9.2.2. Acers en perfils

Tipus d'acer	Acer	Lim. elàstic (MPa)	Mòdul d'elasticitat (GPa)
Acers conformats	S235	235	206
Acers laminats	S275	275	206

9.3. Murs de blocs de formigó

Acer barres verticals B 500 S, Control Normal

Acer barres horitzontals B 500 S, tipo Celosía

ÍNDEX

1.- COMPROVACIÓ 2

1.- COMPROVACIÓ

Referència: M13		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: *Eurocódigo 6. Article 5.1.3.*	Mínim: 100 mm Calculat: 190 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.*	Màxim: 27 Calculat: 15.78	Compleix
Gruix de la junta: *Eurocódigo 6. Article 5.1.5.*	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
- Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix
- Horitzontal:	Calculat: 9 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.*	Màxim: 5.3 mm Calculat: 5 mm	Compleix
Separació armadura: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.*	Màxim: 600 mm Calculat: 598 mm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.*	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.00034	Compleix
Factor de compliment: *Valor introduït per l'usuari.*	Mínim: 90 %	
- Axial vertical - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Referència: M14		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: *Eurocódigo 6. Article 5.1.3.*	Mínim: 100 mm Calculat: 190 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.*	Màxim: 27 Calculat: 15.78	Compleix
Gruix de la junta: *Eurocódigo 6. Article 5.1.5.*	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
- Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix

Llistat de murs de blocs de formigó

Nom de l'Obra: dip
diposit canyars sud

Data:11/07/08

Referència: M14		
Comprovació	Valors	Estat
- Horitzontal:	Calculat: 9 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.*	Màxim: 5.3 mm Calculat: 5 mm	Compleix
Separació armadura: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.*	Màxim: 600 mm Calculat: 598 mm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.*	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.00034	Compleix
Factor de compliment: *Valor introduït per l'usuari.*	Mínim: 90 %	
- Axial vertical - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Referència: M15		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: *Eurocódigo 6. Article 5.1.3.*	Mínim: 100 mm Calculat: 190 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.*	Màxim: 27 Calculat: 15.78	Compleix
Gruix de la junta: *Eurocódigo 6. Article 5.1.5.*	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
- Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix
- Horitzontal:	Calculat: 9 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.*	Màxim: 5.3 mm Calculat: 5 mm	Compleix
Separació armadura: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.*	Màxim: 600 mm Calculat: 598 mm	Compleix

Llistat de murs de blocs de formigó

Nom de l'Obra: dip
diposit canyars sud

Data:11/07/08

Referència: M15		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia geomètrica mínima: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.*	 Mínim: 0.0003 Calculat: 0.00034	 Compleix
Factor de compliment: *Valor introduït per l'usuari.*	 Mínim: 90 %	
- Axial vertical - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Referència: M8		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: *Eurocódigo 6. Article 5.1.3.*	Mínim: 100 mm Calculat: 190 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.*	Màxim: 27 Calculat: 15.78	Compleix
Gruix de la junta: *Eurocódigo 6. Article 5.1.5.*	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
- Vertical:	Calculat: 10 mm	Compleix
- Horitzontal:	Calculat: 9 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.*	 Màxim: 5.3 mm Calculat: 5 mm	 Compleix
Separació armadura: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.*	 Màxim: 600 mm Calculat: 598 mm	 Compleix
Quantia geomètrica mínima: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.*	 Mínim: 0.0003 Calculat: 0.00034	 Compleix
Factor de compliment: *Valor introduït per l'usuari.*	 Mínim: 90 %	
- Axial vertical - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix

Llistat de murs de blocs de formigó

Nom de l'Obra: dip
diposit canyars sud

Data:11/07/08

Referència: M8		
Comprovació	Valors	Estat
- Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Referència: M18		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: *Eurocódigo 6. Article 5.1.3.*	Mínim: 100 mm Calculat: 190 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.*	Màxim: 27 Calculat: 11.84	Compleix
Gruix de la junta: *Eurocódigo 6. Article 5.1.5.*	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
- Vertical:	Calculat: 9 mm	Compleix
- Horitzontal:	Calculat: 9 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.*	 Màxim: 5.3 mm Calculat: 5 mm	 Compleix
Separació armadura: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.*	 Màxim: 600 mm Calculat: 598 mm	 Compleix
Quantia geomètrica mínima: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.*	 Mínim: 0.0003 Calculat: 0.00034	 Compleix
Factor de compliment: *Valor introduït per l'usuari.*	 Mínim: 90 %	
- Axial vertical - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix

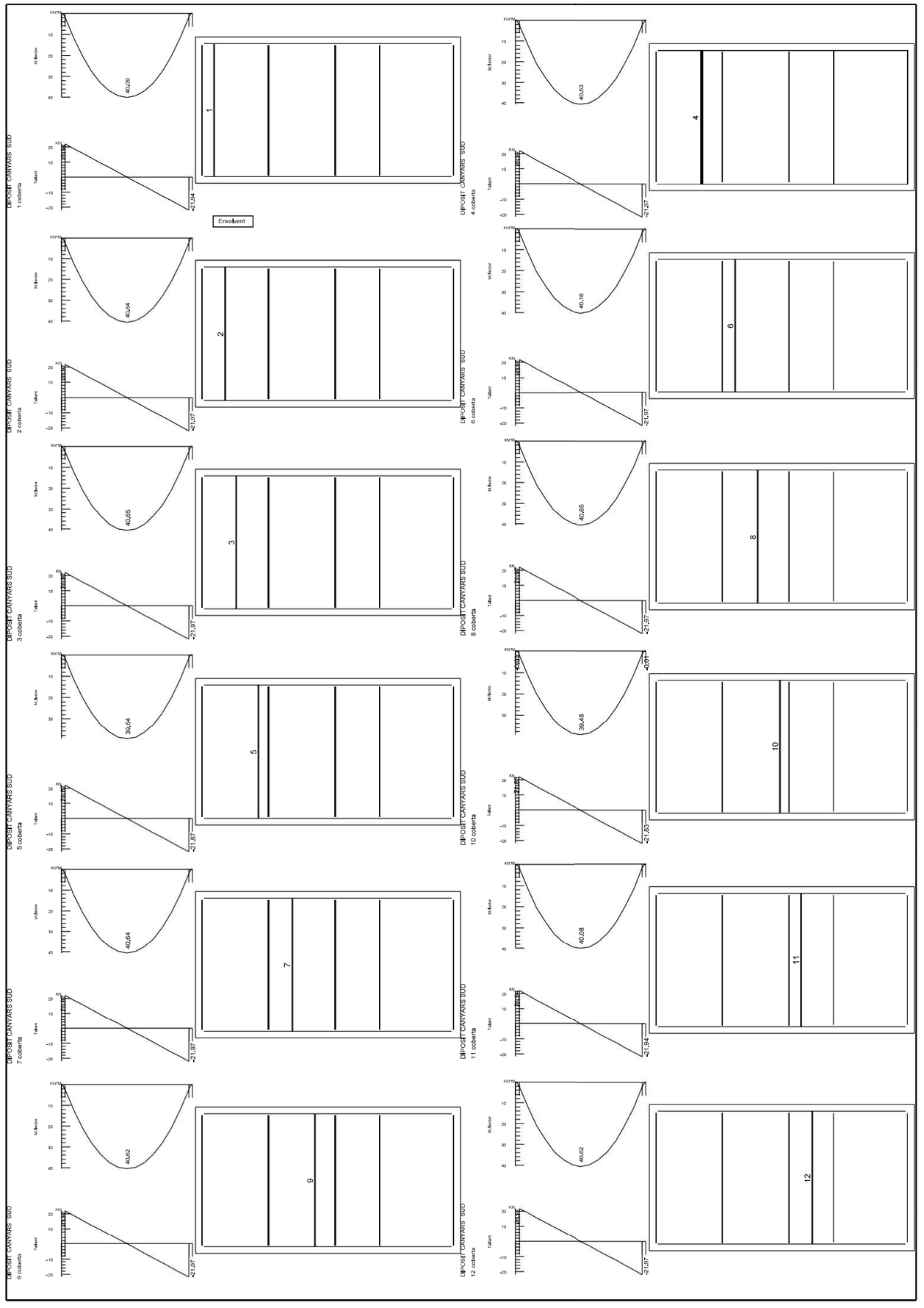
Llistat de murs de blocs de formigó

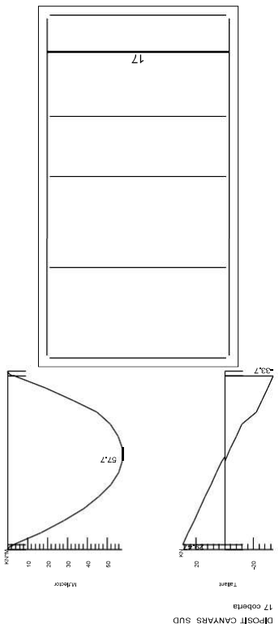
Nom de l'Obra: dip
diposit canyars sud

Data:11/07/08

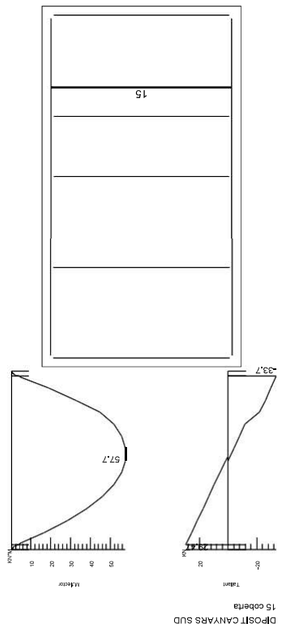
Referència: M18		
Comprovació	Valors	Estat
- Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Referència: M19		
Comprovació	Valors	Estat
Gruix del mur: *Eurocódigo 6. Article 5.1.3.*	Mínim: 100 mm Calculat: 190 mm	Compleix
Relació alçada a gruix del mur: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 5.2.7.*	Màxim: 27 Calculat: 11.84	Compleix
Gruix de la junta: *Eurocódigo 6. Article 5.1.5.*	Mínim: 8 mm Màxim: 15 mm	
- Vertical:	Calculat: 9 mm	Compleix
- Horitzontal:	Calculat: 9 mm	Compleix
Diàmetre màxim de les barres: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 3.3.4.b.*	Màxim: 5.3 mm Calculat: 5 mm	Compleix
Separació armadura: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.*	Màxim: 600 mm Calculat: 598 mm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: - Horitzontal: *Código Técnico de la Edificación DB-SE-F, Fábrica Marzo 2006. Article 7.5.1.2.*	Mínim: 0.0003 Calculat: 0.00034	Compleix
Factor de compliment: *Valor introduït per l'usuari.*	Mínim: 90 %	
- Axial vertical - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (gravitatòries):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial vertical - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Compressió (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial horitzontal - Tracció (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Axial tangencial (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal vertical (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Tallant transversal horitzontal (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment vertical (a l'entorn de l'eix horitzontal) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
- Moment horitzontal (a l'entorn de l'eix vertical) (vent):	Calculat: 100 %	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

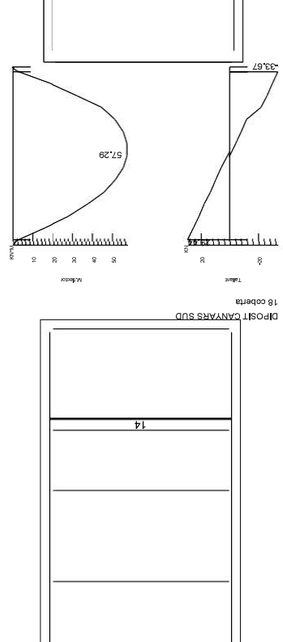




DIPOSIT CANVARS SUD
17 cobertla



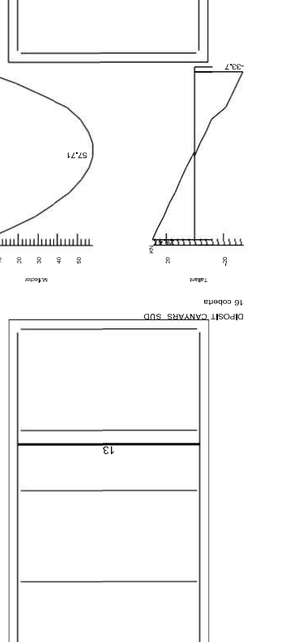
DIPOSIT CANVARS SUD
15 cobertla



DIPOSIT CANVARS SUD
18 cobertla

DIPOSIT CANVARS SUD
14 cobertla

Envolvent



DIPOSIT CANVARS SUD
16 cobertla

DIPOSIT CANVARS SUD
13 cobertla

APÈNDIX 12: DIPÒSIT ARBORÈTUM

APÈNDIX 12. DIPÒSIT ARBORÈTUM

1. ABAST DE LA REVISIÓ ESTRUCTURAL REALITZADA

S'ha fet una revisió dels diferents models que formen aquesta construcció i es dona per adequat els resultats i dimensionat dels següents elements calculats en el projecte original de 2008.

- Palplanxes de contenció de terres . El procés constructiu, les característiques geotècniques del terreny, la càrrega de 10 kN/m2 corresponent a un trànsit lleuger, o no dependent de la normativa o bé són valor vigents. El material acer es va dimensionar amb el CTE, que té una formulació equivalent a l'actual Codi Estructural.

- Pantalles de contenció / fonamentació del dipòsit. Pel mateix motiu. La normativa de formigó sí que ha variat, en la seva formulació de resistència al l'esforç tallant. S'ha fet la comprovació i les seccions de pantalla resulten satisfactòries.

- L'estructura de la caseta executada amb murs de bloc de formigó i sostre unidireccional prefabricat

D'aquest models s'incorporen els llistats originals dels càlculs.

2. INTRODUCCIÓ

Dins de l'estructura denominada Dipòsit de l'Arboretum, es troben inclosos tres elements estructurals que, conjuntament, defineixen el mètode constructiu a seguir per l'execució de les obres. Aquests elements són els següents:

- Col·lectors d'aigües pluvials de dimensions interiors 3,00 x 2,00 m i 4.50 x 2,40 m.
- Palplanxes de contenció de terres paral·leles al col·lector d'aigües pluvials de 8.50 m de profunditat.
- Dipòsit de l'Arboretum. El recinte perimetral d'aquest es planteja amb murs pantalla que serveixen de parets del dipòsit.

Cadascun dels càlculs estructurals dels elements, es descriuen en els apartats següents.

3. MÈTODE CONSTRUCTIU

El mètode constructiu que s'ha considerat per a la realització del càlcul estructural de cadascun dels elements i que s'integra en el conjunt dels mateixos és el següent:

- Col·locació de les palplanxes des de la cota superior (variable entre +6,06 i +7,88 msnm) de 8.50 metres de fondària en tota la longitud del col·lector d'aigües pluvials.

- Construcció de la pantalla perimetral del dipòsit situada de forma paral·lela a les palplanxes.

- Excavació del terreny entre les palplanxes i les pantalles i construcció del col·lector d'aigües pluvials segons la metodologia del tram.

<u>Tram 1 puntal</u>

- ✓ Excavació fins a la cota inferior (variable) del puntal.
- ✓ Col·locació de puntal (cota variable), separats cada 3 metres amb una resistència axil característic de 170 kN
- ✓ Excavació fins a la cota inferior del col·lector d'aigües pluvials.
- ✓ Construcció del col·lector d'aigües pluvials.
- ✓ Reblert de l'excavació i retirada dels puntals a mida que es reomple l'excavació.

<u>Tram 2 puntals</u>

- ✓ Excavació fins a la cota inferior (variable) del puntal.
- ✓ Col·locació dels puntals a la cota +7,00 msnm, separats cada 3 metres amb una resistència axil característic de 170 kN.
- ✓ Excavació fins a la cota inferior (variable) del segon puntal.
- ✓ Col·locació de puntals a la cota +5,35 msnm, separats cada 3 metres amb una resistència axial característic de 170 kN
- ✓ Excavació fins a la cota inferior del col·lector d'aigües pluvials.
- ✓ Construcció del col·lector d'aigües pluvials.
- ✓ Reblert de l'excavació i retirada dels puntals a mida que es reomple l'excavació.

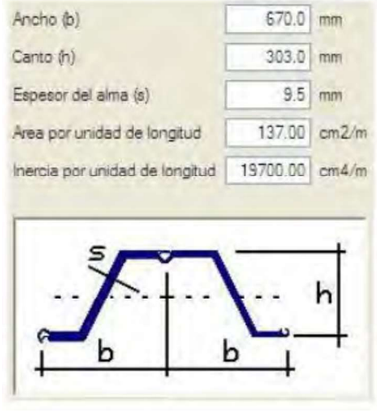
Excavació a l'interior de les pantalles per la construcció del dipòsit del 'Arboretum segons la metodologia següent:

- ✓ Excavació fins a la cota + 5.75 m del puntal.
- ✓ Col·locació de puntals a la cota +6,35 msnm, separats cada 6,00 metres amb una rigidesa axial de 1.011.567,8 kN/m
- ✓ Excavació fins a la cota inferior (variable) de la llosa inferior.
- ✓ Col·locació de la llosa inferior, amb una rigidesa axil de 2.528.919,6 kN/m

4. PALPLANXES

4.1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

L'estructura de contenció de terres necessària per procedir a l'excavació i a la posterior construcció del calaix de pluvials, estarà formada per palplanxes de 8.50 m de profunditat amb les característiques geomètriques que es mostren en la figura següent:



4.2. GEOTÈCNIA DE CÀLCUL

La geotècnia de càlcul considerada per aquests elements, es pot observar en l'apartat DESCRIPCIÓN DEL TERRENO dels llistats de càlcul obtinguts.

4.3. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

4.3.1.Acer estructural

L'acer estructural que s'utilitzarà per les pantalles serà de les següents característiques:
Mòdul d'elasticitat: 210.0000 N/mm2
Mòdul de tallant: 81.000 N/mm2
Límit elàstic: 275 N/mm2

4.4. ACCIONS A CONSIDERAR

S'han considerat com a accions, les establertes en el apartat 5.4 del present document.

4.5. MÈTODE DE CÀLCUL I HIPÒTESIS DE CÀRREGUES

NOTA: Els resultats d'aquest càlcul s'adjunten con a annex A, i són els del càlcul original ja que es dona per adequat a la normativa vigent.

El model de càlcul utilitzat ha estat el CYPE. En el annex A es poden observar els càlculs realitzats així com els resultats obtinguts dels llistats del programa.

5. COL·LECTORS D'AIGÜES PLUVIALS

5.1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

El primer calaix d'aigües pluvials calculat en aquest apartat, discorre paral·lel a la palplanxa. La tipologia constructiva seleccionada pel calaix és la d'un calaix de formigó armat construït in situ. Les dimensions interiors del mateix són 3,00 x 2,00m, els hastials són de 0,35m de gruix i la solera i el dintell són de 0,40m de cantell. El segon té unes dimensions interiors de 4.50 x 2,40m, els hastials són de 0,50 m de gruix i la solera i el dintell són de 0,40 m de cantell. L'armat de l'estructura es realitza mitjançant barres corrugades d'acer B 500 S.

5.2. GEOTÈCNIA DE CÀLCUL

Per a la geotècnia de càlcul s'han adoptat els paràmetres establerts a l'Annex 2 del present projecte.

σ adm = 200 kN/m2
φ = 33º
γ = 19.0 kN/m3
c=0

5.3. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

5.3.1.Formigó

El formigó utilitzat per a l'estructura del dipòsit, segons el Codi Estructural tindrà una classe d'exposició relativa a la corrosió de les armadures "marina", designació "XS1", tipus de procés "corrosión por cloruros" que es correspon amb "elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la linea costera".

El formigó utilitzat per a la neteja i anivellació de la capa d'assentament té una classe "no agresiva", designació "HL" i tipus de procés "ninguno" que es correspon amb "elementos de hormigón en masa".

F. estructural HA-30/F/20/XS1

F. de neteja HL-150/B/25

El recobriment nominal serà el següent:
rnom = rmín + Δr =25 + 10 = 35 mm.

Coeficient de minoració per a la resistència del formigó, γc = 1,50

5.3.2.Acer per armar

Es considera l'acer en armadures passives el definir en l'apartat 5.3.2. del present document.

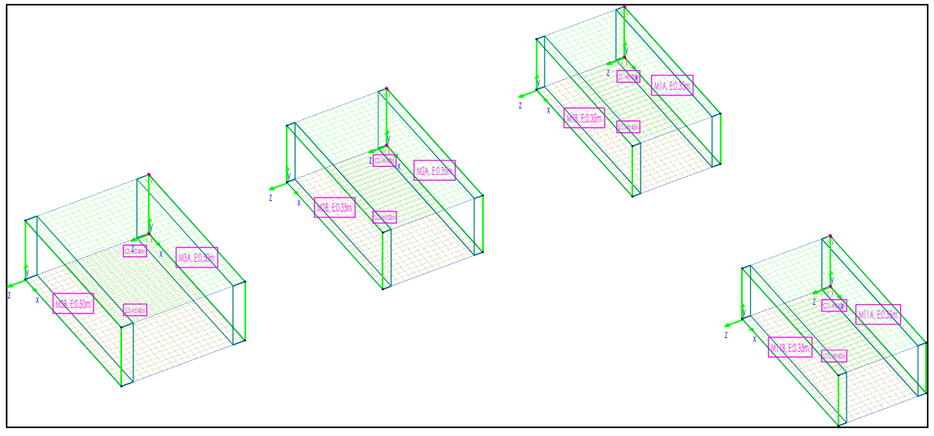
5.4. ACCIONS A CONSIDERAR

S'han considerat com a accions, les establertes en el apartat 5.4. del present document, així com el pes de les terres sobre el calaix en la seva situació definitiva.

5.5. MÈTODE DE CÀLCUL I HIPÒTESIS DE CÀRREGUES

El procés de càlcul dels esforços de les esmentades accions produeixen en cada un dels elements estructurals, s'efectua amb ordinador, segons les lleis de l'elasticitat lineal a través del mètode dels elements finits, mitjançant el programa informàtic TRICALC v14, desenvolupat per Graitec.

Es present una perspectiva del model conjunt dels 4 calaixos.



A continuació els resultats de l'anàlisi estructural i l'armat resultant

Lloses de fonamentació

Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals. Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA		POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
								Plànol 0				
LL1	25	25	40	700	370	0-QS(kN/m2)	20.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LL1	2	My	-23.6 kN·m/m	+8.9 kN·m/m
										Mx	-123.2 kN·m/m	+37.4 kN·m/m
										Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Fissura X	0.03 mm (< 0.30)	0.02 mm (< 0.40)
											[+338; +0; +200]	[+97; +0; +0]
										Fissura Y	0.18 mm (< 0.30)	0.07 mm (< 0.40)
											[+0; +0; +162]	[+0; +0; +0]
LL2	25	25	50	700	420	2-QS(kN/m2)	23.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LL2	2	My	-43.1 kN·m/m	+14.9 kN·m/m
										Mx	-233.1 kN·m/m	+30.7 kN·m/m
										Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Fissura X	0.07 mm (< 0.30)	0.03 mm (< 0.40)
											[+338; +0; +1200]	[+603; +0; +1000]
										Fissura Y	0.29 mm (< 0.30)	0.07 mm (< 0.40)
											[+150; +0; +1140]	[+0; +0; +1000]
LL3	25	25	40	700	520	3-QS(kN/m2)	24.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LL3	2	My	-39.8 kN·m/m	+39.8 kN·m/m
										Mx	-217.0 kN·m/m	+181.7 kN·m/m
										Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Fissura X	0.07 mm (< 0.30)	0.08 mm (< 0.40)
											[1362; 10; 12250]	[1603; 10; 12000]
										Fissura Y	0.24 mm (< 0.30)	0.29 mm (< 0.40)
											[+0; +0; +2142]	[+50; +0; +2024]
LL11	25	25	40	700	370	1-QS(kN/m2)	20.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LL11	2	My	-28.6 kN·m/m	+12.2 kN·m/m
										Mx	-151.9 kN·m/m	+46.3 kN·m/m
										Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Fissura X	0.05 mm (< 0.30)	0.03 mm (< 0.40)
											[+1838; +0; +200]	[+1597; +0; +0]
										Fissura Y	0.27 mm (< 0.30)	0.10 mm (< 0.40)
											[+1600; +0; +162]	[+1500; +0; +0]

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Lloses de coberta

Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals. Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA		POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
								Plànol 0				
LL1	25	25	40	700	370	0-QS(kN/m2)	20.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LL1	2	My	-23.6 kN·m/m	+8.9 kN·m/m
										Mx	-123.2 kN·m/m	+37.4 kN·m/m
										Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Fissura X	0.03 mm (< 0.30)	0.02 mm (< 0.40)
											[+338; +0; +200]	[+97; +0; +0]
										Fissura Y	0.18 mm (< 0.30)	0.07 mm (< 0.40)
											[+0; +0; +162]	[+0; +0; +0]
LL2	25	25	50	700	420	2-QS(kN/m2)	23.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LL2	2	My	-43.1 kN·m/m	+14.9 kN·m/m
										Mx	-233.1 kN·m/m	+30.7 kN·m/m
										Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Fissura X	0.07 mm (< 0.30)	0.03 mm (< 0.40)
											[+338; +0; +1200]	[+603; +0; +1000]
										Fissura Y	0.29 mm (< 0.30)	0.07 mm (< 0.40)
											[+150; +0; +1140]	[+0; +0; +1000]
LL3	25	25	40	700	520	3-QS(kN/m2)	24.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LL3	2	My	-39.8 kN·m/m	+39.8 kN·m/m
										Mx	-217.0 kN·m/m	+181.7 kN·m/m
										Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Fissura X	0.07 mm (< 0.30)	0.08 mm (< 0.40)
											[1362; 10; 12250]	[1603; 10; 12000]
										Fissura Y	0.24 mm (< 0.30)	0.29 mm (< 0.40)
											[+0; +0; +2142]	[+50; +0; +2024]
LL11	25	25	40	700	370	1-QS(kN/m2)	20.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LL11	2	My	-28.6 kN·m/m	+12.2 kN·m/m
										Mx	-151.9 kN·m/m	+46.3 kN·m/m
										Armat Base X	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20
										Fissura X	0.05 mm (< 0.30)	0.03 mm (< 0.40)
											[+1838; +0; +200]	[+1597; +0; +0]
										Fissura Y	0.27 mm (< 0.30)	0.10 mm (< 0.40)
											[+1600; +0; +162]	[+1500; +0; +0]

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
M11A					Cara A(Z+)	24ø12s0.10 (6.90)	47ø12s0.15 (2.35)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	24ø12s0.10 (6.90)	47ø12s0.15 (2.35)
	Cotes	0	240	cm	Reforços de vora	ø12s0.10 (0.42+0.25+0.42)	ø12s0.15 (0.42+0.25+0.42)
	Gruix	35		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.30
	Longitud	700		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.00 mm (< 0.30)	0.00 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.01 mm (< 0.40)	0.12 mm (< 0.40)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		47ø12s0.15 (0.35H+0.77V)(1.12)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		47ø12s0.15 (0.35H+0.77V)(1.12)
	Tp	1.00					
M1A					Cara A(Z+)	24ø12s0.10 (6.90)	47ø12s0.15 (2.35)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	24ø12s0.10 (6.90)	47ø12s0.15 (2.35)
	Cotes	0	240	cm	Reforços de vora	ø12s0.10 (0.42+0.25+0.42)	ø12s0.15 (0.42+0.25+0.42)
	Gruix	35		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.30
	Longitud	700		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.00 mm (< 0.30)	0.00 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.01 mm (< 0.40)	0.08 mm (< 0.40)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		47ø12s0.15 (0.35H+0.77V)(1.12)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		47ø12s0.15 (0.35H+0.77V)(1.12)
	Tp	1.00					
M2A					Cara A(Z+)	27ø12s0.10 (6.90)	47ø12s0.15 (2.65)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	27ø12s0.10 (6.90)	47ø12s0.15 (2.65)
	Cotes	0	270	cm	Retorços de vora	ø12s0.10 (0.42+0.25+0.42)	ø12s0.15 (0.42+0.25+0.42)
	Gruix	35		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.30
	Longitud	700		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.00 mm (< 0.30)	0.00 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.02 mm (< 0.40)	0.18 mm (< 0.40)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		47ø12s0.15 (0.35H+0.87V)(1.22)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		47ø12s0.15 (0.35H+0.87V)(1.22)
	Tp	1.00					
M3A					Cara A(Z+)	19ø16s0.15 (6.90)	47ø16s0.15 (2.75)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	19ø16s0.15 (6.90)	47ø16s0.15 (2.75)
	Cotes	0	280	cm	Reforços de vora	ø16s0.15 (0.80+0.40+0.80)	ø16s0.15 (0.80+0.40+0.80)
	Gruix	50		cm	Estreps	ø6s0.30	ø6s0.30
	Longitud	700		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.00 mm (< 0.30)	0.00 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.04 mm (< 0.40)	0.19 mm (< 0.40)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		47ø16s0.15 (0.50H+1.15V)(1.65)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		47ø16s0.15 (0.50H+1.15V)(1.65)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

6. DIPOSIT DE L'ARBORETUM

6.1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

El recinte perimetral d'aquest es planteja amb murs pantalla de 0.60 m i 0.80 m que serveixen de parets del dipòsit. Tanmateix, els pilots intermedis necessaris per al recolzament de la llosa inferior, seran batatges de pantalles de 0.45 m, els arriostraments són unes bigues de formigó de 0,40 x 0,50. Per a la coberta es col·locaran plaques alveolars de 0,5 cm de cantell.

6.2. GEOTÈCNIA DE CÀLCUL

La geotècnia de càlcul considerada per aquests elements, es pot observar en la següent taula.

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Rebleris	7.88 m	Densidad aparente: 17.7 KN/m3 Densidad sumergida: 9.8 KN/m3 Ángulo rozamiento interno: 26 grados Cohesión: 0.00 KN/m2 Módulo de balasto empuje activo: 5340.6 KN/m3 Módulo de balasto empuje pasivo: 5340.6 KN/m3 Gradiente módulo de balasto: 0.0 KN/m4	Activo trasdós: 0.39 Reposo trasdós: 0.56 Pasivo trasdós: 2.56 Activo intradós: 0.39 Reposo intradós: 0.56 Pasivo intradós: 2.56
2 - Argiles Llimoses	4.50 m	Densidad aparente: 20.6 KN/m3 Densidad sumergida: 9.8 KN/m3 Ángulo rozamiento interno: 27 grados Cohesión: 1.47 KN/m2 Módulo de balasto empuje activo: 21450.8 KN/m3 Módulo de balasto empuje pasivo: 21450.8 KN/m3 Gradiente módulo de balasto: 0.0 KN/m4	Activo trasdós: 0.38 Reposo trasdós: 0.55 Pasivo trasdós: 2.66 Activo intradós: 0.38 Reposo intradós: 0.55 Pasivo intradós: 2.66
3 - Nivelli Intermedi	3.25 m	Densidad aparente: 18.6 KN/m3 Densidad sumergida: 9.8 KN/m3 Ángulo rozamiento interno: 33 grados Cohesión: 0.00 KN/m2 Módulo de balasto empuje activo: 96396.3 KN/m3 Módulo de balasto empuje pasivo: 96396.3 KN/m3 Gradiente módulo de balasto: 0.0 KN/m4	Activo trasdós: 0.29 Reposo trasdós: 0.46 Pasivo trasdós: 3.39 Activo intradós: 0.29 Reposo intradós: 0.46 Pasivo intradós: 3.39

6.3. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

6.3.1.Formigó

El formigó utilitzat per a l'estructura del dipòsit, el Codi Estructural, tindrà una classe d'exposició relativa a la corrosió de les armadures "marina", designació "XS1", tipus de procés "corrosión por cloruros" que es correspon amb "elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la linea costera".

El formigó utilitzat per a la neteja i anivellació de la capa d'assentament té una classe "no agresiva", designació "HL" y tipus de procés "ninguno" que es correspon amb "elementos de hormigón en masa".

F. estructural HA-30/F/20/XS1
F. de neteja HL-150/B/25

El recobriment nominal serà el següent:

rnom = rmín + Δr =25 + 10 = 35 mm.

Coeficient de minoració per a la resistència del formigó, γc = 1,50

6.3.2.Acer per a armar

En armadures passives l'acer serà del tipus B-500 S, les propietats mecàniques del qual són:

fyk= 500 N/mm2

E= 200.000N/mm2

Coeficient de minoració per a la resistència de l'acer passiu, γs = 1,15

6.4. ACCIONS A CONSIDERAR

6.4.1.Càrregues permanents

Com a càrregues permanents, es té en compte el pes propi de l'estructura, per al que es considera un pes específic del formigó armat de 25 kN/m3.

El pes propi considerat per al càlcul del forjat d'alveoplaques és de 8,41 kN/m2 més el pes de la capa de comprensió de 10 cm de cantell de formigó armat.

6.4.2.Càrregues permanents de valor no constant

Com a càrregues permanents de valor no constant s'inclou l'empenta del terreny.

Tan sols es considera l'empenta activa, oblidant el passiu ja que no es pot garantir la seva presència de forma permanent.

S'ha tingut en compte en el càlcul una sobrecàrrega de 10,00 kN/m2 per a preveure la proximitat de vehicles pesants darrera dels murs, principalment en fase de construcció.

6.4.3.Sobrecàrrega

Es considera com a sobrecàrrega la pressió hidrostàtica de l'aigua a l'interior del dipòsit, amb un pes específic de 10,00 kN/m3.

Sobre la coberta es considera per el trànsit de vehicles lleugers una sobrecàrrega uniforme de 10,00 kN/m2.

A mes a mes una sobrecarrega de neu y temperatura.

6.4.4.Accions sísmiques

Segons l'article 1.2.3. de la vigent Norma sismorresistent NCSE-02, a Gavà li correspon un valor de ac (acceleració sísmica de càlcul) de 0,04g. Per tractar-se d'una construcció de "moderada importancia" ("aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros"), no és d'aplicació la norma

6.5. ESTATS DE CARREGA

6.5.1.Estats Límit Últims (E.L.U.)

Per als estats límits últims (E.L.U) les situacions considerades són:

- Combinació característica en situacions persistents o transitòries

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \gamma_{Q,j} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

- Combinació accidental en situacions extraordinàries

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \gamma_{Q,j} \cdot \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

- Combinació sísmica en situacions extraordinàries

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + A_d + \sum_{j=1}^{m} \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

6.5.2.Estats Límit de Servei (E.L.S.)

- Combinació característica

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

- Combinació freqüenta

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j>1}^{m} \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

- Combinació casi-permanent

$$\sum_{i=1}^{n} G_{k,i} + \sum_{j=1}^{m} \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

Situacions persistents o transitòries:

Els coeficients emprats en les diferents hipòtesis de càlcul són els que es mostren en la següent taula:

TIPUS D'ACCIÓ		ELU Persistent o transitòria		ELU Accidental		ELS	
		Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
PERMANENTS		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS	REOLÒGICA	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	TERRENY	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	P. HIDROS	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
VARIABLES		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
ACCIDENTALS				$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$		

Per al càlcul de la fissuració s'han utilitzat les combinacions quasi permanents.

6.6. MÈTODE DE CÀLCUL I HIPÒTESIS DE CARREGUES.

El model de càlcul seleccionat per aquesta estructura és, per a les pantalles una secció de 1 mts de longitud i la profunditat que correspon, realitzat amb el programa RIDO i EXCEL.

Per a altres elements un model d'elements finits tipus placa realitzat amb el programa Tricalc v14 de l'empresa Graitec.

6.7. CÀLCUL I DIMENSIONAMENT

6.7.1.Pantalles

NOTA: Els resultats d'aquest càlcul s'adjunten con a annex B, i són els del càlcul original ja que es dona per adequat a la normativa vigent.

En l'annex s'adjunten els càlculs de les pantalles per mitja del programa RIDO i després l'armat d'aquestes amb fulls d'Excel elaborades per l'empresa que va calcular el projecte original.

Les pantalles seran de 4 tipus.

- PA: pantalles de 60 cm de espessor amb una armadura bàsica de Ø20/20 cm en tot el seu perímetre con reforços Ø10 i Ø20 segons es pot apreciar en els annexos de càlcul. Els cèrcols seran 5 branques de Ø12/20 cm/m.

- PAB: pantalles de 60 cm de espessor amb una armadura mínima de Ø16/15 cm en tot el seu perímetre. Els cèrcols seran 5 branques de Ø12/20 cm/m.

- PB: pantalles de 80 cm de espessor amb una armadura bàsica de Ø20/15 cm en tot el seu perímetre amb reforços Ø16 i Ø20 segons es pot apreciar en els annexos de càlcul. Els cèrcols seran 5 branques de Ø12/20 cm/m.

- PC: pantalles de 45 cm de espessor amb una armadura bàsica de Ø20/20 cm en tot el seu perímetre. Els cèrcols seran 5 branques de Ø12/20 cm.

A més a més les bigues de coronació en les pantalles seran les següents:
- Per a les pantalles PA i PAB la biga de coronacions serà de 0,60 m x 0,60 m amb una armadura superior i inferior de 6 Ø16 amb quatre branques de cèrcols Ø10 cada 20 cm/m.

- Per a les pantalles de PB la biga de coronacions serà de 0,80 m x 0,80 m amb una armadura superior i inferior de 6 Ø20 amb quatre branques de cèrcols Ø8 cada 20 cm/m.

- Per a les pantalles de PC no es disposa de biga de coronació.

Per al càlcul d'enfonsament de les pantalles es menysprea la resistència per punta ja que nostres pantalles es troben en l'estrat intermedi per a el qual l'estudi geotècnic no da cap valor i només es considera la resistència per fust per a nivell intermedi de 127,0 kN/m2.

Unitat	Resistència unitària per fust (f_s)
Nivell intermedi (Q_{at}-2)	12,7 Tn/m^2
Nivell inferior (Q_{at}-2$_g$)	14,4 Tn/m^2

Per al cas de pantalles PA i PAB:
La càrrega total que suporta la pantalla és de 742,0 kN/m deguda a:

Sobrecàrregues per coberta 284,9 kN/m.
Sobrecàrregues per llosa inferior 75,4 kN /m.
Pes propi pantalla 262,5 kN /m.
Pes propi coberta 63,8 kN /m.
Pes propi puntal 29,2 kN /m.
Pes propi llosa inferior 26,2 kN /m .

La resistència per fust en la secció mes critica seria:
(17,80 m2)(127 kN/m2) = 2260,6 kN/m

A aquests valors s'ha d'aplicar el factor de seguretat recomanat en la pràctica habitual FS = 3. D'aquesta manera obtenim la següent resistència per fust de 753,5 kN/m.

Per tant és satisfactori.

Per al cas de pantalles PB:
La càrrega total que suporta la pantalla és de 919,5 kN/m deguda a:

Sobrecàrregues per coberta 284,9 kN /m
Sobrecàrregues per llosa inferior 75,4 kN /m
Pes propi pantalla 440,0 kN /m
Pes propi coberta 63,8 kN /m
Pes propi puntal 29,2 kN /m
Pes propi llosa inferior 26,2 Tn/m

La resistència per fust en la secció mes critica seria:
(22,70 m2)(127,0 kN/m2) = 2882,9 kN/m

A aquests valors s'ha d'aplicar el factor de seguretat recomanat en la pràctica habitual FS = 3. D'aquesta manera obtenim la següent resistència per fust de 961,0 kN/m.

Per tant és satisfactori.

Per al cas de pantalles PC:

La càrrega total que suporta la pantalla és de 2250,3 kN deguda a:

Sobrecàrregues per llosa inferior 144,73 kN/m
Pes propi pantalla 30,04 kN/m
Pes propi llosa inferior 50,26 kN/m

La resistència per fust en la secció mes critica seria:
(61,41 m2)(127,0 kN/m2) = 7799,1 kN

A aquests valors s'ha d'aplicar el factor de seguretat recomanat en la pràctica habitual FS = 3. D'aquesta manera obtenim la següent resistència per fust de 2599,7 kN.

Per tant és satisfactori.

Per al càlcul del puntal s'ha pres la major reacció de tots els casos que és igual a1403,10 kN que es satisfà amb una secció de 0.50 m x 0.40 m i amb un armat de 14 Ø 25 en tot el perímetre i amb quatre branques de cèrcols Ø8 cada 20 cm.

Per al càlcul dels forats en les pantalles deguts a les comportes es col·locarà una biga perimetral de 0,60 m x 0,60 m per a absorbir tots els esforços en aquesta zona.

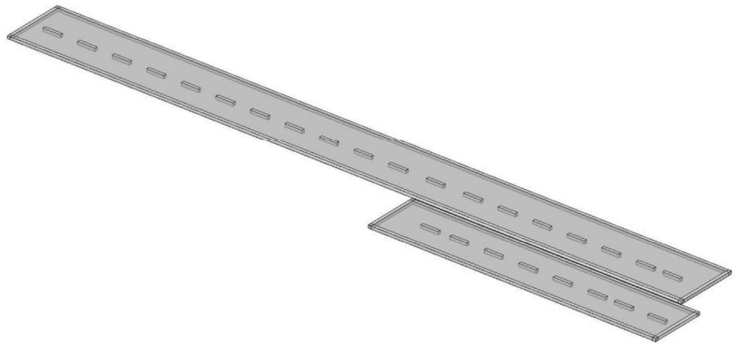
6.7.2.Soleres

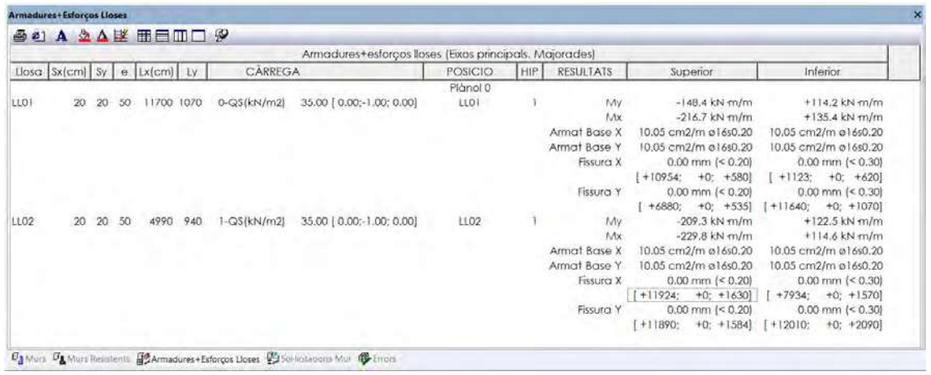
Les soleres es calculen tenint en compte una sobrecàrrega de 35 kN/m2 de pes d'aigua i amb un coeficient de balast de k30=12 MPa/m2 i una tensió admissible de 160 kN/m2.

Es limita l'ample de fissura en funció de la classe d'exposició definida en l'apartat 5.3 a un valor de 0,20mm a la cara superior i 0,30mm a la inferior.

S'empra el programa Tricalc v 14 de Graitec, que modela les soleres mitjançant elements finits tipus làmina.

Es presenta un croquis en perspectiva del model creat així com els resultats de la anàlisi estructural i dimensionat de l'armat de les dues lloses. Aquestes descansen sobre les pantalles i bagatges intermedis disposats. La unió de la solera amb les pantalles és articulat.





6.7.3.Plaques alveolars

S'ha escollit un forjat de plaques alveolars SP-120/50 de la casa Hormipresa per a la llum de 11,60m.

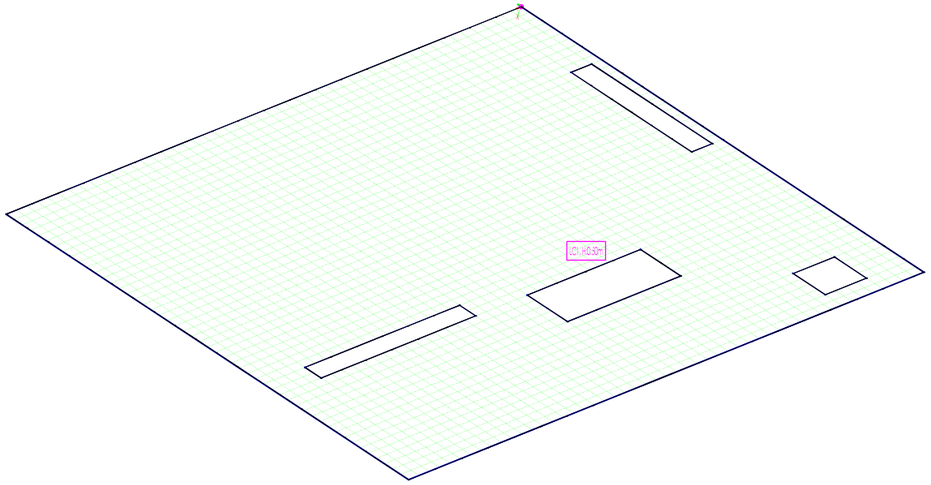
El moment de càlcul de les plaques és de Md=397,4 kNm/m, el tallant de càlcul és Vd= 144,5 kN/m i el moment de la combinació freqüent és Mk= 232,2 kNm/m.

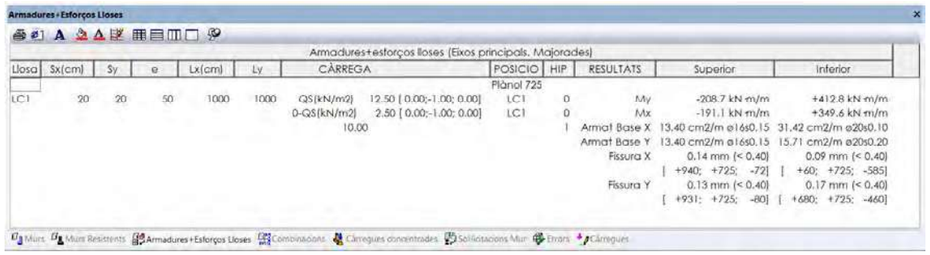
6.7.4. Llosa superior "in situ"

A l'extrem de la coberta tocant a la cambra d'entrada, la caseta, etc, existeixen nombrosos forats de pas al nivell inferior, que no fan possible l'execució de la mateixa amb elements prefabricats. Les càrregues són les mateixes que a la zona prefabricada. El peso propi (e=0,50m), un gruix de terres per sobre de 0,50m, i una sobrecàrrega de 10 kN/m2 corresponent a vehicles lleugers.

A aquesta zona es construeix una llossa massissa, que s'ha modelat amb el programa Tricalc.

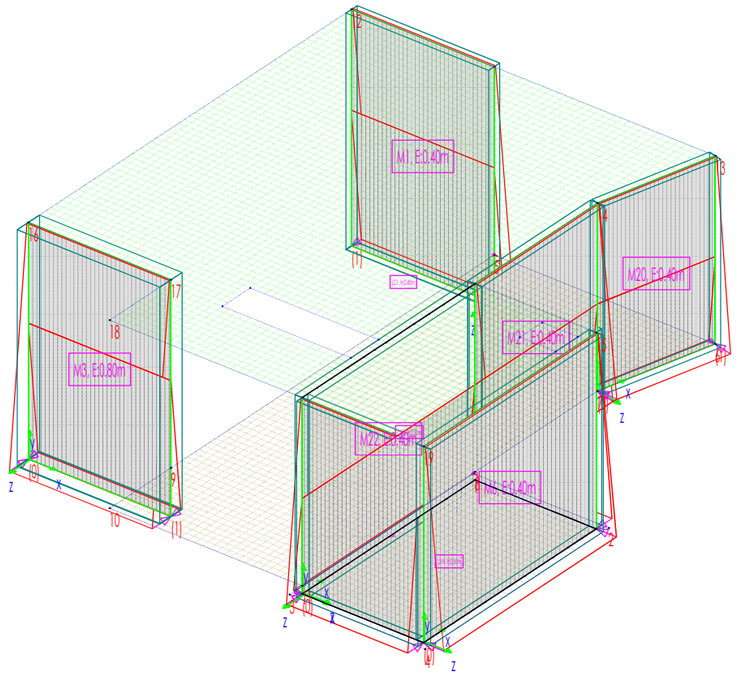
Seguidament es mostres captures del model i els resultats del càlcul.





6.7.5.Zona de desguàs

La zona de l'entrada i sortida de col·lectors, sala de comportes, sala d'entrada, te una geometria irregular.
La coberta d'aquesta zona es construeix una llossa massissa, que s'ha modelat amb el programa Tricalc, juntament amb la llosa de fonamentació, i el diferents murs perimetrals i interiors.



Lloses de fonamentació

Armadures+Esforços lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals. Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA		POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
								Plànol 240				
L240	20	20	50	620	1380	0-QS(kN/m2)	22.50 [0.00;-1.00; 0.00]	L240	1	My	-36.7 kN·m/m	+240.7 kN·m/m
										Mx	-108.0 kN·m/m	+80.0 kN·m/m
										Armat Base X	15.71 cm2/m ø20s0.20	15.71 cm2/m ø20s0.20
										Armat Base Y	15.71 cm2/m ø20s0.20	15.71 cm2/m ø20s0.20
										Fissura X	0.05 mm (< 0.20)	0.21 mm (< 0.30)
											+1216; +240; -2080]	+1540; +240; -1400]
										Fissura Y	0.03 mm (< 0.20)	0.10 mm (< 0.30)
											+1060; +240; -1963]	+1000; +240; -2160]
								Plànol 219				
L219	20	20	50	380	660	0-QS(kN/m2)	25.00 [0.00;-1.00; 0.00]	L219	1	My	-8.1 kN·m/m	+64.4 kN·m/m
										Mx	-10.4 kN·m/m	+25.0 kN·m/m
										Armat Base X	15.71 cm2/m ø20s0.20	15.71 cm2/m ø20s0.20
										Armat Base Y	15.71 cm2/m ø20s0.20	15.71 cm2/m ø20s0.20
										Fissura X	0.01 mm (< 0.20]	0.06 mm (< 0.30)
											[+1520; +219; -820]	+1544; +219; -1340]
										Fissura Y	0.01 mm (< 0.20]	0.03 mm (< 0.30)
											+1580; +219; -1420]	[+1540; +219; -780]

Coberta

Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals. Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA		POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
								Plànol 725				
LC1	20	20	40	1280	1380	QS(kN/m2)	10.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LC1	0	My	-263.6 kN·m/m	+155.6 kN·m/m
						0-QS(kN/m2)	2.50 [0.00;-1.00; 0.00]	LC1	0	Mx	-371.6 kN·m/m	+242.6 kN·m/m
						10.00			1	Armat Base X	15.71 cm2/m ø20s0.20	15.71 cm2/m ø20s0.20
										Armat Base Y	15.71 cm2/m ø20s0.20	31.42 cm2/m ø20s0.10
										Fissura X	0.20 mm (< 0.40]	0.12 mm (< 0.40)
											[+990; +725; -1000]	+1253; +725; -2140]
										Fissura Y	0.23 mm (< 0.40]	0.04 mm (< 0.40)
											[+690; +725; -2160]	[+640; +725; -1617]

Murs

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
M1		* CUMPLI (Falla el 11.53%			Cara A(Z+)	31ø16s0.20 (3.90)	21ø16s0.20 (6.05)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	31ø16s0.20 (3.90)	21ø16s0.20 (6.05)
	Cotes	115	725	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø10s0.20	ø10s0.20
	Longitud	400		cm	Ref. Sup. Cara B(Z-)		11ø16s0.40(1.62+0.30P)(1.92)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara A(Z+)	0.20 mm (< 0.30)	0.99 mm (> 0.30)***
	v	0.200			Fissura Cara B(Z-)	0.09 mm (< 0.30)	0.23 mm (< 0.30)
	Fx/Fy	1.00	1.00				

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
M20		* CUMPLI (Falla el 0.46%)			Cara A(Z+)	25ø16s0.20 (3.20)	17ø16s0.20 (4.80)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	25ø16s0.20 (3.20)	17ø16s0.20 (4.80)
	Cotes	240	725	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	330		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.06 mm (< 0.30)	0.28 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.04 mm (< 0.30)	0.09 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		17ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		17ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Tp	1.00					

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
M21		* CUMPLI (Falla el 6.19%)			Cara A(Z+)	25ø16s0.20 (0.40+4.55)(4.95)	24ø16s0.20 (4.80)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	25ø16s0.20 (0.40+4.55)(4.95)	24ø16s0.20 (4.80)
	Cotes	240	725	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	460		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.07 mm (< 0.30)	0.26 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.04 mm (< 0.30)	0.01 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		24ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		24ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Tp	1.00					

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
M22		* CUMPLI (Falla el 2.92%)			Cara A(Z+)	26ø16s0.20 (6.55+0.40)(6.95)	34ø16s0.20 (5.01)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	26ø16s0.20 (6.55+0.40)(6.95)	34ø16s0.20 (5.01)
	Cotes	219	725	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	660		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.02 mm (< 0.30)	0.05 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.06 mm (< 0.30)	0.20 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		34ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		34ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Tp	1.00					

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
M3		*** NO CI (Falla el 25.38%			Cara A(Z+)	31ø16s0.20 (3.90)	21ø16s0.20 (6.05)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	31ø16s0.20 (3.90)	21ø16s0.20 (6.05)
	Cotes	115	725	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.70+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.70+0.80)
	Gruix	80		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	400		cm	Ref. Inf. Cara B(Z-)		20ø16s0.20(0.70P+1.62)(2.32)
	E	32.83657		GPa	Ref. Inf. Cara A(Z+)		39ø16s0.10(0.70P+1.62)(2.32)
	v	0.200			Ref. Sup. Cara A(Z+		11ø16s0.40(1.62+0.70P)(2.32)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Fissura Cara A(Z+)	0.27 mm (< 0.30)	0.27 mm (< 0.30)
	Tp	1.00			Fissura Cara B(Z-)	0.31 mm (> 0.30)***	0.01 mm (< 0.30)

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
M4		* CUMPL (Falla el 0.19%)			Cara A(Z+)	26ø16s0.20 (3.70)	20ø16s0.20 (5.01)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	26ø16s0.20 (3.70)	20ø16s0.20 (5.01)
	Cotes	219	725	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	380		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.05 mm (< 0.30)	0.14 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.01 mm (< 0.30)	0.03 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		20ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		20ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Estreps Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Solicitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
M5		* CUMPL (Falla el 0.19%)			Cara A(Z+)	26ø16s0.20 (3.70)	20ø16s0.20 (5.01)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	26ø16s0.20 (3.70)	20ø16s0.20 (5.01)
	Cotes	219	725	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	380		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.01 mm (< 0.30)	0.10 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.06 mm (< 0.30)	0.14 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		20ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		20ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Estreps Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Solicitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
M6					Cara A(Z+)	26ø16s0.20 (6.50)	34ø16s0.20 (5.01)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	26ø16s0.20 (6.50)	34ø16s0.20 (5.01)
	Cotes	219	725	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	660		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.06 mm (< 0.30)	0.08 mm (< 0.30)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.05 mm (< 0.30)	0.08 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		34ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		34ø16s0.20 (0.40H+1.25V)(1.65)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Estreps Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Solicitacions Mur | Errors | Càrregues

6.8. CASETA

NOTA: Els resultats d'aquest càlcul s'adjunten con a annex C, i són els del càlcul original ja que es dona per adequat a la normativa vigent.

El model de càlcul seleccionat per aquesta estructura és realitzat amb el programa CYPE, en el programa es representa fidelment l'estructura i les seves condicions de contorn.

En l'annex es poden observar els càlculs realitzats així com els resultats obtinguts dels llistats del programa.

APÈNDIX 13: DIPÒSIT CANYARS SUD

APÈNDIX 13. DIPÒSIT CANYARS SUD

1. TIPOLOGIA ESTRUCTURAL

1.1. DIPÒSIT

L'objecte d'aquest document és la justificació estructural d'un dipòsit amb sala de bombes de formigó armat soterrat que es construirà al terme municipal de Gavà.

El dipòsit contindrà aigües pluvials i en seu punt baix tindrà una alçada interior màxima de 4,65 m, tot i que la làmina màxima d'aigua prevista és de 2,55 m.

A la sala de bombes es preveu ubicar 5 bombes. Aquesta es divideix en dues cambres, una d'elles es troba a una cota 1,50 m inferior a l'altra, que es troba al mateix nivell que la cota inferior del dipòsit.

El dipòsit és de planta rectangular i dimensions interiors 35 m x 10 m. La solera té una pendent de 1%. La sala de bombes té unes dimensions interiors de 4,0 m x 10 m.

També es projecta una arqueta soterrada annexa a la sala de bombes amb dimensions interiors 7,00 m x 2,40 m i 2,5 m d'alçada. Aquest es fonamenta superficialment mitjançant una llosa massissa de formigó armat de 40 cm de gruix.

Per la contenció de terres es projecten murs de contenció perimetrals de 40 cm de gruix encastats a la solera, excepte pel que fa a l'arqueta annexa, on seran de 30cm de gruix.

La coberta es realitzarà mitjançant una llosa de formigó armat de 0,40 m encastada a les parets laterals.

Es preveu que pugui suportar una sobrecàrrega de 0,50 m de terres.

1.2. COBERTA

La coberta es realitzarà mitjançant una llosa de formigó armat de 0,40 m encastada a les parets laterals. Es preveu que pugui suportar una sobrecàrrega de 0,50 m de terres.

1.3. SALA TÉCNICA

En una àrea de 12,4 m x 3,8 m es preveu ubicar les sales del grup electrogen i dels quadres elèctrics i control. Aquestes sales es trobaran a nivell de carrer, com el recinte que allotjarà els polispasts de la sala de bombes. Aquestes es realitzaran amb elements prefabricats i no es defineixen en el present document.

2. NORMATIVA CONSIDERADA

Es considera la següent normativa:

- CTE. DB SE. Seguretat Estructural
- CTE. DB SE-AE. Accions a l'edificació
- CTE. DB SE-C: Fonamentacions
- CTE. DB-SE-F: Fàbrica
- Codi Estructural
- NCSE-2002

3. GEOTÈCNIA

Segons la informació geotècnica facilitada, el terreny es descrit per gres de gra fi de color vermell meteoritzat grau IV-II, amb angle de fregament intern de 28º, cohesió nul.la i tensió admissible de 100 KN/m2. El mòdul de balast vertical (K30) és de 11,66 MPa/m. La densitat del terreny es considera de 20 kN/m2.

Tant pel valor de la tensió admissible com pel valor del coeficient de balast s'ha tingut en compte que el terreny es troba en la branca de recarrega, després de la descàrrega que suposa el buidat del vas.

L'agressivitat del sòl al formigó és nul·la.

En l'únic reconeixement proper (S-24) s'ha detectat el NF en 4 metres. En els sondeigs "propers" on s'ha detectat el NF, l'agressivitat de l'aigua segons Codi Estructural es considera DÈBIL.

4. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Els materials utilitzats seran:

- El formigó és HA-30/P/20/XC2+XA1. L'aigua freàtica te una composició que la classifica con XA1 segons l'informe geotècnic. L'obertura de fissura es limita a 0,2m i el recobriment nominal és de 50mm. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,50. En situació accidental baixa a 1,30.
- Armadura passiva és B 500 S. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,15. En situació accidental es pren 1,00.
- Perfils laminats d'acer S-275 JR. Classe d'exposició 3. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,05 per comprovacions de resistència de les seccions, 1,10 per resistència de les barres i 1,25 pels elements de les unions.
- Xapes d'unió S 275 J0.
- Cargols A8.8

5. ACCIONS A CONSIDERAR

5.1. ESTAT DE CÀRREGUES

Pes propi del formigó armat	25 kN/m3
Càrrega morta coberta	10 kN/m2
Sobrecàrrega d'ús coberta	1 kN/m2
Sobrecàrrega d'ús sales	4 kN/m2
Sobrecàrrega de neu	0,5 kN/m2
Pes de les bombes grans	5 kN/u
Pes de la bomba petita	1 kN/m2
Càrrega màxima polispast	5 kN
Làmina d'aigua màxima	2,55 m
Làmina d'aigua accidental	4,65 m

Empenta de terres d'acord amb descripció geològica i considerant una càrrega de trànsit de 10 kN/m2 sobre el terreny.

5.2. ACCIONS SÍSMIQUES

Norma considerada: Norma sismorresistent NCSE-02

Tipus d'edifici: d'importància normal, atès que es tracta d'un dipòsit d'aigües pluvials, i no d'abastament a la població per a ús de boca. El coeficient adimensional de risc és $\rho = 1.0$.

Al municipi de Gavà es té una acceleració bàsica de valor $a_b = 0.04g$ i un coeficient de contribució $K = 1.0$.

L'estructura es considera ben travada, gracies a l'acció conjunta de les lloses i murs i d'acord amb l'article 1.2.3 de la norma NCSE no és necessari considerar l'acció sísmica en aquesta estructura.

5.3. ACCIONS EÒLIQUES

Es considera vent en les dues direccions, longitudinal i transversal i en ambdós sentits.

Els paràmetres bàsics de l'acció del vent són:

- Zona eòlica: C. Velocitat bàsica del vent $v_b = 29\ m/s$.
- Grau d'aspresa del voltant: Zona IV (Zona urbana en general, industrial o forestal)
- Alçada màxima sobre rasant: 4.5 m
- Coeficient d'exposició: 1.35
- Coeficient eòlic de pressió: 0.8
- Coeficient eòlic de succió. 0.4

6. COEFICIENTS DE SEGURETAT

Nivell de control de l'estructura: Normal

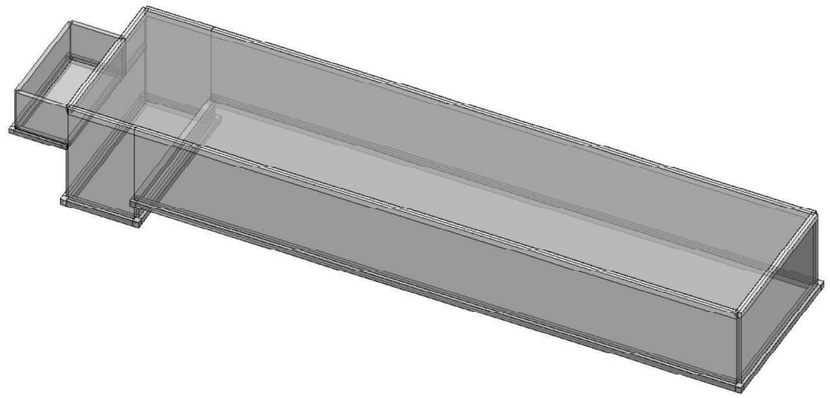
TIPUS D'ACCIÓ		ELU Persistent o transitòria		ELU Accidental		ELS	
		Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
PERMANENTS		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS	REOLÒGICA	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	TERRENY	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	P. HIDROS	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
VARIABLES		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
ACCIDENTALS				$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$		

7. MÈTODE DE CÀLCUL

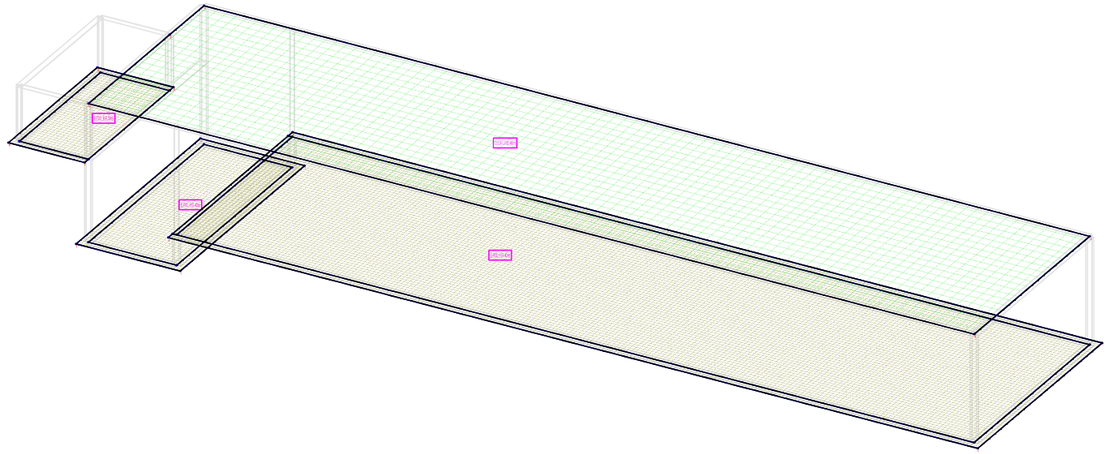
Les accions que es sol·liciten a cada un dels elements que composen l'estructura, estan d'acord amb el que dicta el Codi Tècnic de l'Edificació CTE-DB-SE-AE, tant al que es refereix a càrregues gravitatòries i d'ús, com al que es refereix a accions eòliques, empentes de terreny, etc.

El procés de càlcul dels esforços de les esmentades accions produeixen en cada un dels elements estructurals, s'efectua amb ordinador, segons les lleis de l'elasticitat lineal a través del mètode dels elements finits, mitjançant el programa informàtic TRICALC v14, desenvolupat per Graitec.

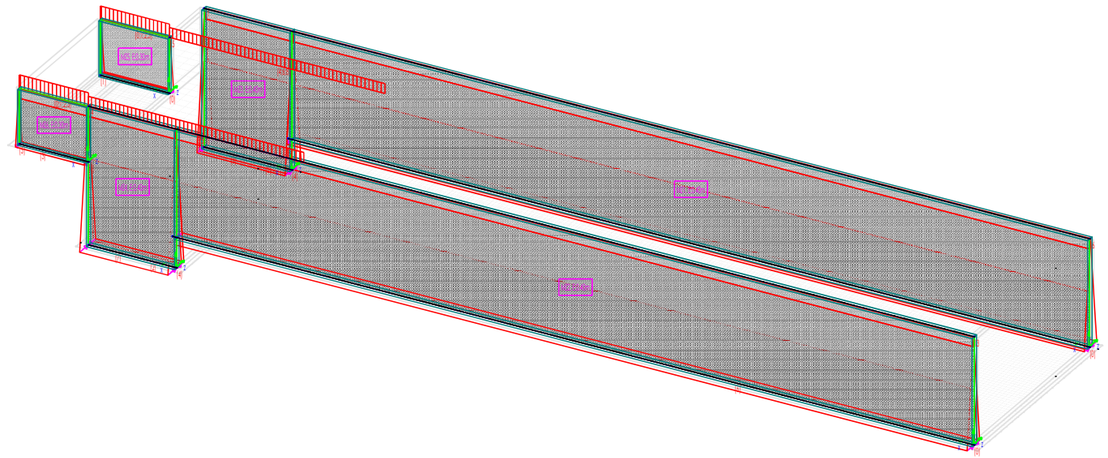
Es presenta unes captures de pantalla del model creat.



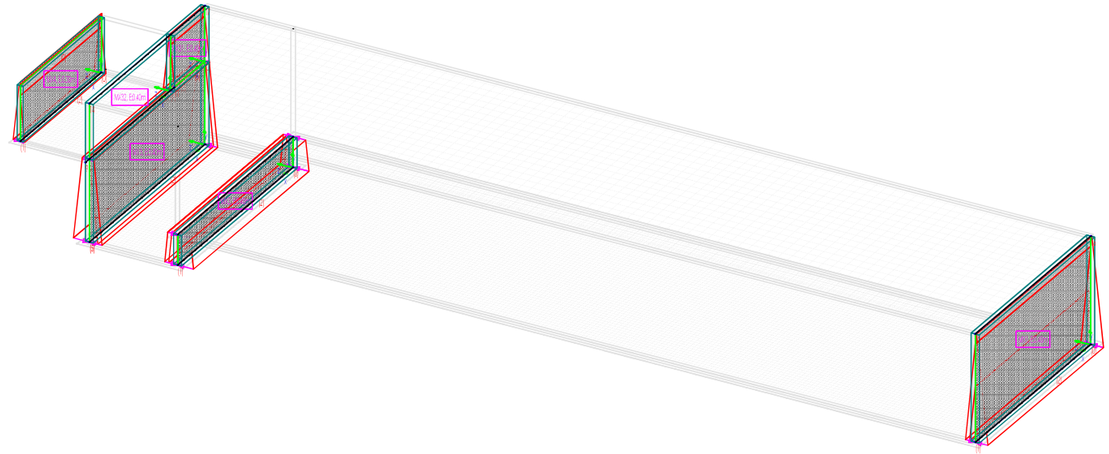
Render 3D del model



Lloses de fonamentació i llosa de coberta del dipòsit



Murs longitudinals amb la seva denominació i càrregues



Murs transversals amb la seva denominació i càrregues

8. LIMITACIÓ DE LA FISSURACIÓ

La limitació de la fissuració és d'importància cabdal en dipòsits de contenció de líquids. Aquesta ha estat limitada, d'acord amb l'articulat del Codi Estructural , a 0,3 mm en les cares de formigó en contacte amb l'aigua o humitat alta (Classe d'exposició XC2), i a 0,20mm a les superfícies en contacte amb l'aigua freàtica.

9. ANÀLISI ESTRUCTURAL

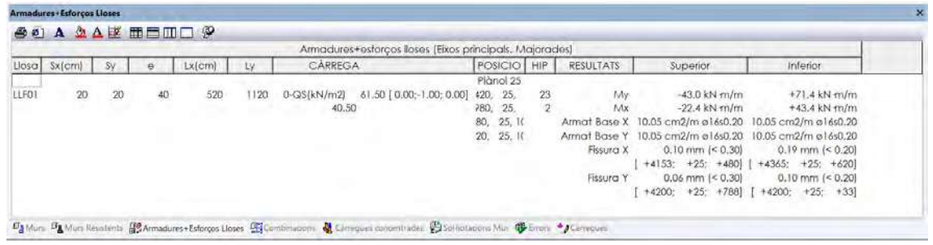
El programa calcula els esforços discretitzant els elements tipus làmina en elements finits.

S'ha realitzat una anàlisi elàstica en primer ordre, que és el tipus estàndard en edificacions.

Així mateix el programa disposa de diferents mòduls corresponents a diverses tipologies d'elements estructurals i porta implementat el Codi Estructural, amb el que és capaç de realitzar l'armat dels elements de formigó i dimensionat dels elements d'acer, per tal de verificar els diferents estat límit de la normativa.

Llosa de fonamentació

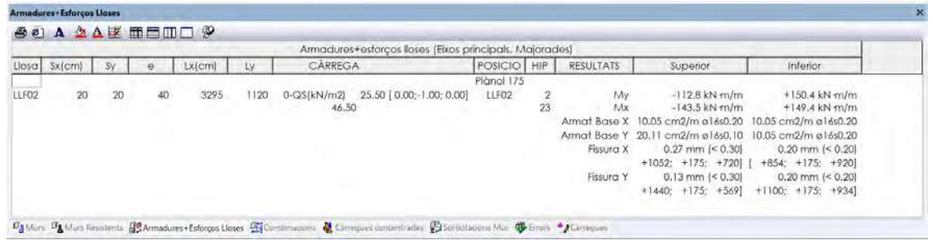
Es mostra una captura de pantalla amb els resultats de l'armat de la llosa de fonamentació del dipòsit de 0,40m de gruix.


Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals, Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA	POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
							Plànol 25				
LLF01	20	20	40	520	1120	0-QS(kN/m2) 61.50 [0.00;-1.00; 0.00] 40.50	[20, 25, [80, 25, [80, 25, 1([20, 25, 1(	23 2	My Mx Armat Base X Armat Base Y Fissura X Fissura Y	-43.0 kN·m/m -22.4 kN·m/m 10.05 cm2/m ø16s0.20 10.05 cm2/m ø16s0.20 0.10 mm (< 0.30) [+4153; +25; +480] 0.06 mm (< 0.30) [+4200; +25; +788]	+71.4 kN·m/m +43.4 kN·m/m 10.05 cm2/m ø16s0.20 10.05 cm2/m ø16s0.20 0.19 mm (< 0.20) [+4365; +25; +620] 0.10 mm (< 0.20) [+4200; +25; +33]

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues


Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals, Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA	POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
							Plànol 175				
LLF02	20	20	40	3295	1120	0-QS(kN/m2) 25.50 [0.00;-1.00; 0.00] 46.50	LLF02	2 23	My Mx Armat Base X Armat Base Y Fissura X Fissura Y	-112.8 kN·m/m -143.5 kN·m/m 10.05 cm2/m ø16s0.20 20.11 cm2/m ø16s0.10 0.27 mm (< 0.30) [+1052; +175; +720] 0.13 mm (< 0.30) [+1440; +175; +569]	+150.4 kN·m/m +149.4 kN·m/m 10.05 cm2/m ø16s0.20 10.05 cm2/m ø16s0.20 0.20 mm (< 0.20) [+854; +175; +920] 0.20 mm (< 0.20) [+1100; +175; +934]

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

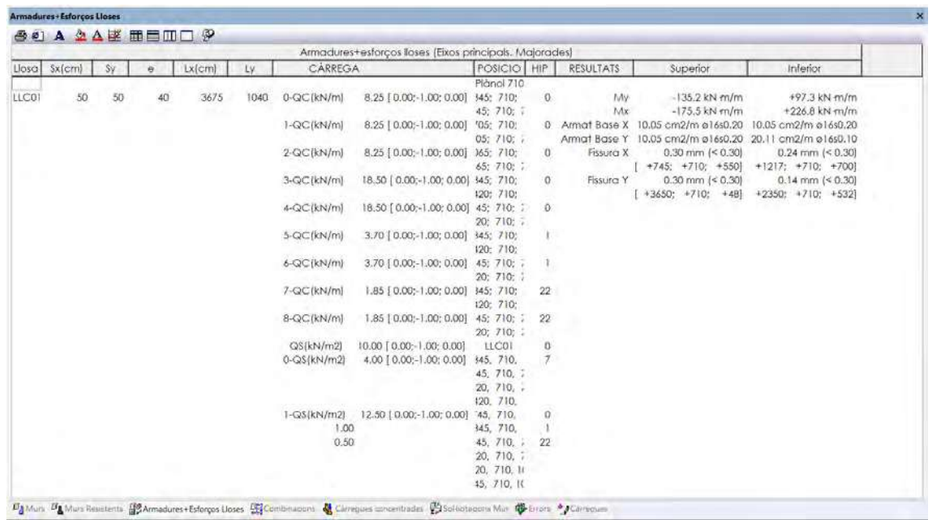

Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals, Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA	POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
							Plànol 435				
LLF03	20	20	30	380	800	0-QS(kN/m2) 20.50 [0.00;-1.00; 0.00]	LLF03	23	My Mx Armat Base X Armat Base Y Fissura X Fissura Y	-34.5 kN·m/m -16.0 kN·m/m 10.05 cm2/m ø16s0.20 10.05 cm2/m ø16s0.20 0.06 mm (< 0.30) +4586; +435; +465] 0.03 mm (< 0.30) +4580; +435; +571]	+61.3 kN·m/m +15.1 kN·m/m 10.05 cm2/m ø16s0.20 10.05 cm2/m ø16s0.20 0.13 mm (< 0.20) +4420; +435; +405] 0.04 mm (< 0.20) +4540; +435; +692]

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Llosa de coberta

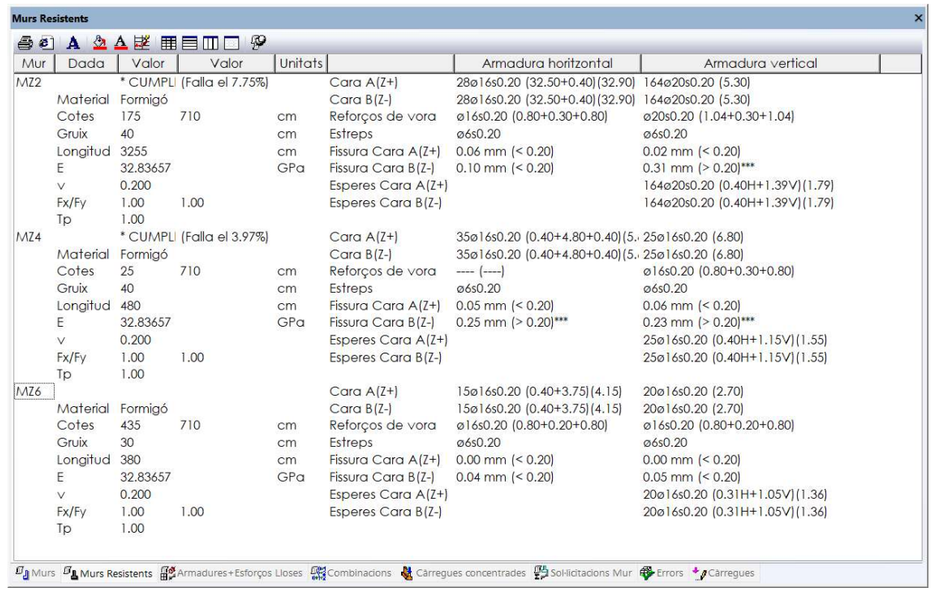

Armadures+Esforços Lloses

Armadures+esforços lloses (Eixos principals, Majorades)

Llosa	Sx(cm)	Sy	e	Lx(cm)	Ly	CÀRREGA	POSICIO	HIP	RESULTATS	Superior	Inferior
							Plànol 710				
LLC01	50	50	40	3675	1040	0-QC(kN/m) 8.25 [0.00;-1.00; 0.00]	[45; 710; [45; 710;	0	My Mx	-135.2 kN·m/m -175.5 kN·m/m	+97.3 kN·m/m +226.8 kN·m/m
						1-QC(kN/m) 8.25 [0.00;-1.00; 0.00]	[05; 710; [05; 710;	0	Armat Base X Armat Base Y	10.05 cm2/m ø16s0.20 10.05 cm2/m ø16s0.20	10.05 cm2/m ø16s0.20 20.11 cm2/m ø16s0.10
						2-QC(kN/m) 8.25 [0.00;-1.00; 0.00]	[65; 710; [65; 710;	0	Fissura X Fissura Y	0.30 mm (< 0.30) [+745; +710; +550] 0.30 mm (< 0.30) [+3650; +710; +48]	0.24 mm (< 0.30) +1217; +710; +700] 0.14 mm (< 0.30) +2350; +710; +532]
						3-QC(kN/m) 18.50 [0.00;-1.00; 0.00]	[45; 710; [20; 710;	0			
						4-QC(kN/m) 18.50 [0.00;-1.00; 0.00]	[45; 710; [20; 710;	0			
						5-QC(kN/m) 3.70 [0.00;-1.00; 0.00]	[45; 710; [20; 710;	1			
						6-QC(kN/m) 3.70 [0.00;-1.00; 0.00]	[45; 710; [20; 710;	1			
						7-QC(kN/m) 1.85 [0.00;-1.00; 0.00]	[45; 710; [20; 710;	22			
						8-QC(kN/m) 1.85 [0.00;-1.00; 0.00]	[45; 710; [20; 710;	22			
						QS(kN/m2) 10.00 [0.00;-1.00; 0.00]	LLC01	0			
						0-QS(kN/m2) 4.00 [0.00;-1.00; 0.00]	[45, 710, [45, 710, [20, 710, [20, 710,	7			
						1-QS(kN/m2) 12.50 [0.00;-1.00; 0.00] 1.00 0.50	[45, 710, [45, 710, [45, 710, [20, 710, [20, 710, [45, 710,	0 1 22			

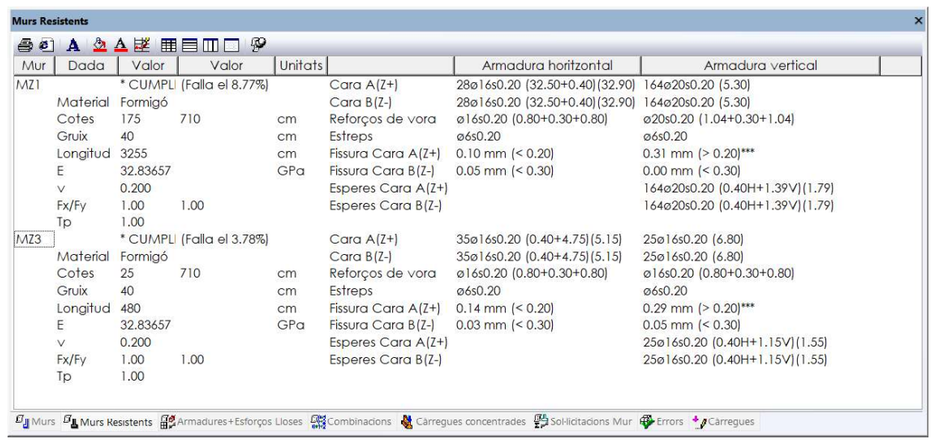
Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs Longitudinals


Murs Resistents

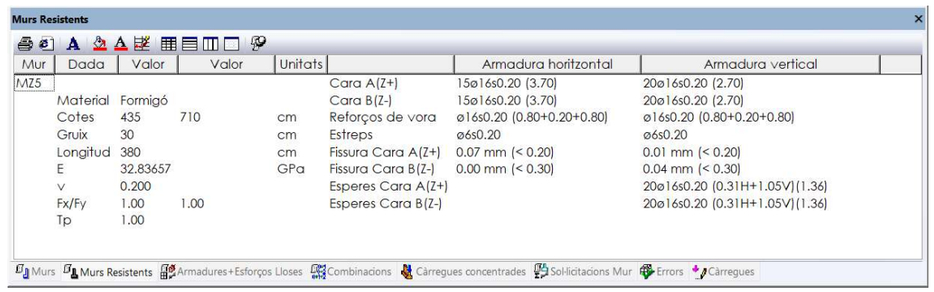
Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MZ2		* CUMPLI (Falla el 7.75%)			Cara A(Z+)	28ø16s0.20 (32.50+0.40)(32.90)	164ø20s0.20 (5.30)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	28ø16s0.20 (32.50+0.40)(32.90)	164ø20s0.20 (5.30)
	Cotes	175	710	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø20s0.20 (1.04+0.30+1.04)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	3255		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.06 mm (< 0.20)	0.02 mm (< 0.20)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.10 mm (< 0.20)	0.31 mm (> 0.20)***
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		164ø20s0.20 (0.40H+1.39V)(1.79)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		164ø20s0.20 (0.40H+1.39V)(1.79)
	Tp	1.00					
MZ4		* CUMPLI (Falla el 3.97%)			Cara A(Z+)	35ø16s0.20 (0.40+4.80+0.40)(5.	25ø16s0.20 (6.80)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	35ø16s0.20 (0.40+4.80+0.40)(5.	25ø16s0.20 (6.80)
	Cotes	25	710	cm	Reforços de vora	---- (----)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	480		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.05 mm (< 0.20)	0.06 mm (< 0.20)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.25 mm (> 0.20)***	0.23 mm (> 0.20)***
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		25ø16s0.20 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		25ø16s0.20 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					
MZ6					Cara A(Z+)	15ø16s0.20 (0.40+3.75)(4.15)	20ø16s0.20 (2.70)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	15ø16s0.20 (0.40+3.75)(4.15)	20ø16s0.20 (2.70)
	Cotes	435	710	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.20+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.20+0.80)
	Gruix	30		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	380		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.00 mm (< 0.20)	0.00 mm (< 0.20)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.04 mm (< 0.20)	0.05 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		20ø16s0.20 (0.31H+1.05V)(1.36)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		20ø16s0.20 (0.31H+1.05V)(1.36)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues


Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MZ1		* CUMPLI (Falla el 8.77%)			Cara A(Z+)	28ø16s0.20 (32.50+0.40)(32.90)	164ø20s0.20 (5.30)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	28ø16s0.20 (32.50+0.40)(32.90)	164ø20s0.20 (5.30)
	Cotes	175	710	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø20s0.20 (1.04+0.30+1.04)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	3255		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.10 mm (< 0.20)	0.31 mm (> 0.20)***
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.05 mm (< 0.30)	0.00 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		164ø20s0.20 (0.40H+1.39V)(1.79)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		164ø20s0.20 (0.40H+1.39V)(1.79)
	Tp	1.00					
MZ3		* CUMPLI (Falla el 3.78%)			Cara A(Z+)	35ø16s0.20 (0.40+4.75)(5.15)	25ø16s0.20 (6.80)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	35ø16s0.20 (0.40+4.75)(5.15)	25ø16s0.20 (6.80)
	Cotes	25	710	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	480		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.14 mm (< 0.20)	0.29 mm (> 0.20)***
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.03 mm (< 0.30)	0.05 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		25ø16s0.20 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		25ø16s0.20 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues


Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MZ5					Cara A(Z+)	15ø16s0.20 (3.70)	20ø16s0.20 (2.70)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	15ø16s0.20 (3.70)	20ø16s0.20 (2.70)
	Cotes	435	710	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.20+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.20+0.80)
	Gruix	30		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	380		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.07 mm (< 0.20)	0.01 mm (< 0.20)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.00 mm (< 0.30)	0.04 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		20ø16s0.20 (0.31H+1.05V)(1.36)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		20ø16s0.20 (0.31H+1.05V)(1.36)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs transversals

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MX1		* CUMPLI	(Falla el 9.02%)		Cara A(Z+)	28ø16s0.20 (10.70)	55ø16s0.20 (5.30)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	28ø16s0.20 (10.70)	55ø16s0.20 (5.30)
	Cotes	175	710	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	1080		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.05 mm (< 0.20)	0.01 mm (< 0.20)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.07 mm (< 0.20)	0.33 mm (> 0.20)***
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		55ø16s0.20 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		55ø16s0.20 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MX1		* CUMPLI	(Falla el 9.02%)		Cara A(Z+)	28ø16s0.20 (10.70)	55ø16s0.20 (5.30)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	28ø16s0.20 (10.70)	55ø16s0.20 (5.30)
	Cotes	175	710	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	1080		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.05 mm (< 0.20)	0.01 mm (< 0.20)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.07 mm (< 0.20)	0.33 mm (> 0.20)***
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		55ø16s0.20 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		55ø16s0.20 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MX3					Cara A(Z+)	21ø16s0.20 (10.70)	55ø16s0.20 (4.10+0.80)(4.90)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	21ø16s0.20 (10.70)	55ø16s0.20 (4.10+0.80)(4.90)
	Cotes	25	435	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	---- (----)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø10s0.20	ø10s0.20
	Longitud	1080		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.16 mm (< 0.20)	0.18 mm (< 0.20)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.12 mm (< 0.30)	0.16 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		55ø16s0.20 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		55ø16s0.20 (0.40H+1.15V)(1.55)
	Tp	1.00					
MX31		* CUMPLI	(Falla el 5.57%)		Cara A(Z+)	15ø16s0.20 (3.40+0.40)(3.80)	18ø16s0.20 (2.70)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	15ø16s0.20 (3.40+0.40)(3.80)	18ø16s0.20 (2.70)
	Cotes	435	710	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø8s0.20	ø8s0.20
	Longitud	345		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.13 mm (< 0.20)	0.18 mm (< 0.20)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.12 mm (< 0.30)	0.05 mm (< 0.30)
	v	0.200					
	Fx/Fy	1.00	1.00				
	Tp	1.00					
MX32		* CUMPLI	(Falla el 6.05%)		Cara A(Z+)	15ø16s0.20 (0.40+7.60)(8.00)	39ø16s0.20 (2.70)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	15ø16s0.20 (0.40+7.60)(8.00)	39ø16s0.20 (2.70)
	Cotes	435	710	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.30+0.80)
	Gruix	40		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	765		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.06 mm (< 0.20)	0.23 mm (> 0.20)***
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.07 mm (< 0.20)	0.09 mm (< 0.20)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		39ø16s0.20 (0.40H+1.05V)(1.45)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		39ø16s0.20 (0.40H+1.05V)(1.45)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Murs Resistents

Mur	Dada	Valor	Valor	Unitats		Armadura horitzontal	Armadura vertical
MX4					Cara A(Z+)	15ø16s0.20 (7.50)	39ø16s0.20 (2.70)
	Material	Formigó			Cara B(Z-)	15ø16s0.20 (7.50)	39ø16s0.20 (2.70)
	Cotes	435	710	cm	Reforços de vora	ø16s0.20 (0.80+0.20+0.80)	ø16s0.20 (0.80+0.20+0.80)
	Gruix	30		cm	Estreps	ø6s0.20	ø6s0.20
	Longitud	760		cm	Fissura Cara A(Z+)	0.11 mm (< 0.20)	0.07 mm (< 0.20)
	E	32.83657		GPa	Fissura Cara B(Z-)	0.13 mm (< 0.30)	0.01 mm (< 0.30)
	v	0.200			Esperes Cara A(Z+)		39ø16s0.20 (0.31H+1.05V)(1.36)
	Fx/Fy	1.00	1.00		Esperes Cara B(Z-)		39ø16s0.20 (0.31H+1.05V)(1.36)
	Tp	1.00					

Murs | Murs Resistents | Armadures+Esforços Lloses | Combinacions | Càrregues concentrades | Sol·licitacions Mur | Errors | Càrregues

Sala Técnica

La sala tècnica es resol amb murs de bloc de formigó de 0,20m de gruix i una coberta de forjat unidireccional de formigó armat de 20+5cm de gruix, amb biguetes pretesades i revoltons de formigó.

Es presenta el llistat del projecte original, doncs els murs ja es van calcular amb el Codi Tècnic de l'Edificació.

8.3 ESTRUCTURES PENDENTS EN ELS PARCS DE RIBERA QUE EXECUTA LA URBANITZACIÓ

ANNEX NÚMERO 8.3: CÀLCUL D'ESTRUCTURES PENDENTS EN ELS PARCS DE RIBERA QUE EXECUTA LA URBANITZACIÓ

8.1.- Introducció

En data 5 de novembre de 2025, la Junta de Govern Local de l'Ajuntament de Gavà va aprovar definitivament el projecte que porta per títol: "*Modificació del projecte executiu de les obres d'urbanització del sector Pla de Ponent de Gavà: actualització de preus i normativa d'execució de l'actuació autònoma dels parcs de ribera de Canyars i Calamot*", amb l'objecte d'iniciar l'execució de les obres dels parcs de ribera del sector *Pla de Ponent*, dirigides a garantir la protecció del sector per a períodes de retorn de 100 anys, prèviament a l'execució de la resta de treballs d'urbanització, per tal de donar compliment a l'Informe de l'ACA de data 15 de març de 2011, a una de les mesures correctores d'impacte ambiental de l'EIA del PP relativa a la inundabilitat i al propi projecte d'urbanització aprovat.

Per tant, l'obra avançada dels parcs de ribera executarà la major part de les estructures que havia previst el projecte dels parcs, per bé que quedaran pendents aquelles que tenen afecció amb la carretera C-245, la qual no es podrà ampliar a les mides definitives fins que arribin les obres d'urbanització.

En concret, les estructures que deixarà executada l'actuació autònoma dels parcs de ribera son les següents:

1) <u>*Riera de Canyars:*</u>

   a. Murs m3, m3.1, m3.2, m3.3, m4 i m4.1
   b. Primer tram de l'obra de transició (fins el pontó actual de la carretera C-245)
   c. Obres avançades del fonament de la pila, l'estrep 1, l'aleta 1 i l'aleta 2 del pont 2

2) <u>*Torrent del Calamot:*</u>

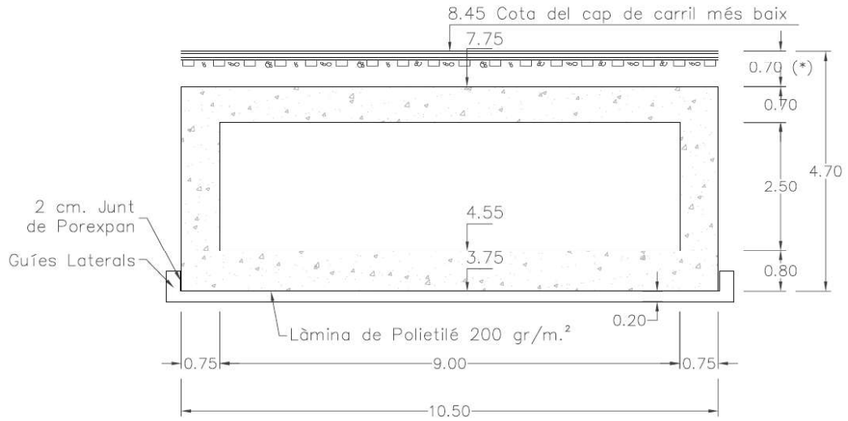
   a. Murs m7, m9 i m6 (tram longitudinal al torrent)
   b. Obres avançades dels estreps 1 i 2 del pont 5

8.2.- Estructures dels parcs de ribera que han quedat pendents i que construirà la urbanització

1) <u>*Riera de Canyars:*</u>

   a. Calaix empentat *Riera de Canyars*.

El calaix empentat sota el FFCC no es pot construir fins tenir executada la nova carretera C-245 i els dos ponts bessons. Es tracta d'un calaix de mides interiors 9,00x2,50m, amb les mides molt condicionades, doncs l'amplada és la mateixa que l'actual endegament de la *Riera de Canyars* d'aigües avall del FFCC i la seva alçada va molt limitada entre la rasant del llit de la riera i la rasant de les vies. Malgrat ser una obra definida en el projecte dels parcs de ribera, el tindrà que executar en la posterior obra d'urbanització.



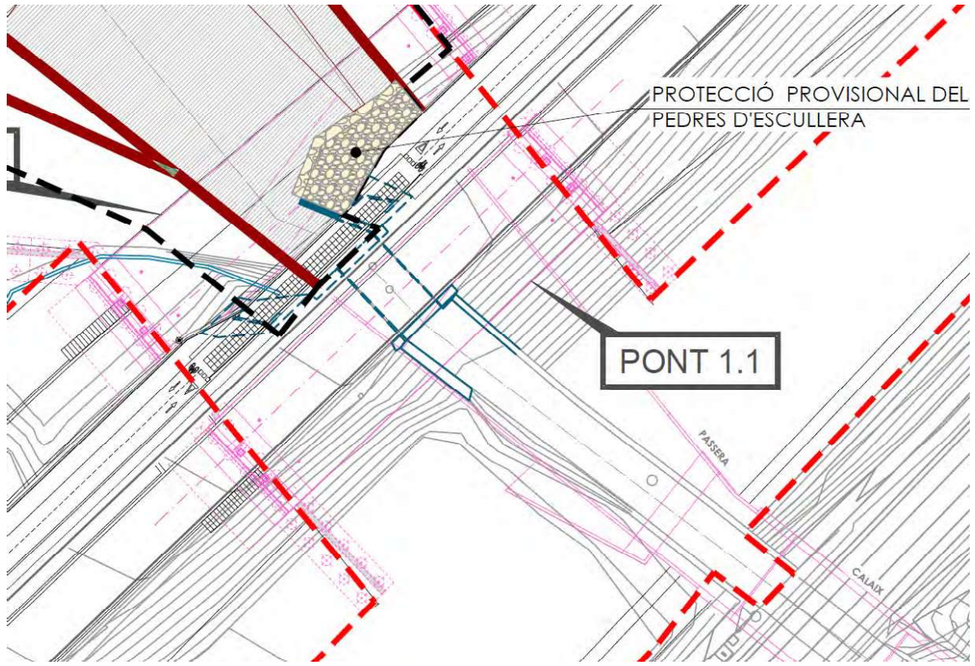
Imatge 8.1.- Calaix empentat sota el FFCC que caldrà construir durant les obres d'urbanització, al no poder-se fer en la primera fase de les obres dels parcs de ribera.



Imatge 8.2.- Actual pas sota el FFCC a la Riera de Canyars de mides interiors 4,75mx2,0m, que caldrà substituir pel calaix empentat de mides interiors 9,0mx2,50m.

b. Segon tram de l'obra de transició.

Es tracta del tram situat aigües avall de l'actual pontó de la carretera C-245, que no s'ha pogut executar per la confluència amb la carretera C-245 i els dos ponts bessons 1.1 i 1.2 que s'executen en la posterior fase d'urbanització.



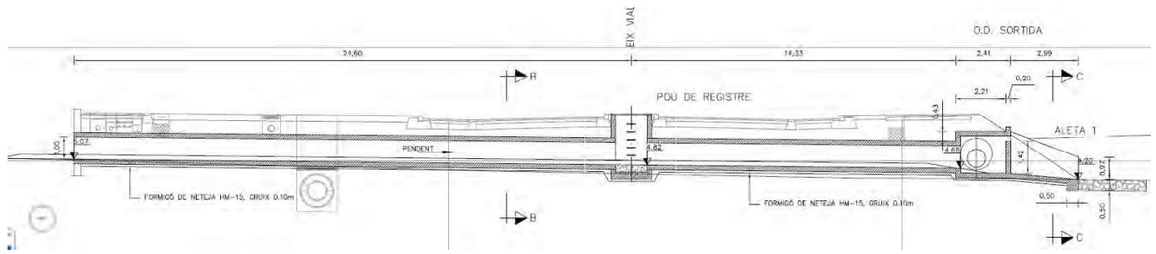
Imatge 8.3.- De color marró, el primer tram d'obra de transició que deixarà feta l'obra avançada dels parcs de ribera, i de color rosat, el segon tram de l'obra de transició, passant per sota els ponts bessons i arribant fins el calaix empentat sota el FFCC.

2) <u>*Torrent del Calamot:*</u>

a. Mur m6 (tram frontal al torrent). Que s'haurà de calcular perquè al haver pujat la rasant de la carretera C-245 per la disposició d'una obra de drenatge de mides superiors, augmenta l'alçada del mur. Havia quedat pendent de construir per la seva influència amb la carretera C-245, i l'haurà d'executar l'obra d'urbanització.

b. Obra de drenatge sota la carretera C-245

Hi ha l'obra de drenatge del *Torrent del Calamot*, que s'haurà d'executar en el moment en que arribin les obres d'urbanització, donat que no es possible fer-ho amb les obres avançades dels parcs de ribera, al no poder afectar en el moment inicial la carretera C-245.



Imatge 8.4.- Calaix de mides interiors 1,50x1,00m que planteja el projecte vigent dels parcs de ribera per tal de que el Torrent del Calamot pugui creuar la carretera C-245.

Si és ben cert que aquest calaix el tindrà que executar l'obra d'urbanització, que arribarà amb posterioritat a l'obra dels parcs de ribera, també cal esmentar que el calaix proposat en el projecte vigent de 2008 de mides interiors 1,50mx1,00m no es correcte, i cal que aquest calaix sigui més gran:

a) El nou estudi de millora de la permeabilitat (2024) exposa que aquest calaix del *Torrent del Calamot* sota la carretera C-245, que es en realitat el pas de fauna 9, te que ser apte pel pas de petits vertebrats, i demana unes mides interiors de 2,0mx2,0m.

b) El nou estudi hidràulic que s'ha fet en el *Torrent del Calamot* en base als nous cabals de disseny que ha establert l'ACA, dona com a resultat que per a poder desguassar l'avinguda de T=500 anys, cal que el calaix tingui unes mides interiors de 3,5mx2,0m.

Les mides més restrictives son aquestes darreres de 3,5mx2,0m, que son les que caldrà tenir en compte a l'hora de construir aquest calaix per part de les obres d'urbanització. Tindrà una llargada de 35m.

c. Nou calaix empentat sota el FFCC en el *Torrent del Calamot*

Hi haurà una obra nova no prevista en el projecte vigent dels parcs de ribera de 2008, que es el nou pas sota el FFCC per part del *Torrent del Calamot*, que caldrà construir per tal de garantir el correcte desguàs de l'avinguda de T=500 anys, amb els nous cabals de disseny que ha previst l'ACA.

Es tracta d'un nou calaix empentat sota el FFCC en el mateix punt on ara hi ha el pontó de mamposteria, que tindrà unes mides interiors de 3,5mx2,0m, amb una llargada de 13m.



Imatge 8.6.- Actual pontó de drenatge sota el FFCC en el Torrent del Calamot de mides interiors 1,6mx2,5m, que caldrà substituir pel calaix empentat de mides interiors 3,50mx2,0m.

d. Obra d'endegament entre calaixos en el *Torrent del Calamot*

Entre l'obra de drenatge sota la carretera C-245 (que serà un calaix de mides interiors 3,5x2,0m) i el nou calaix empentat sota FFCC (que serà un altre calaix de les mateixes mides interiors 3,5x2,0m) hi ha un espai de 25,7m, que s'haurà de completar amb una obra d'endegament que condueixi de manera convenient les aigües del torrent en cas d'avinguda.

Es tracta d'una estructura de formigó armat amb forma de "U", on els seus dos hastals estan separats 3,5m i tenen una alçada de 2,0m.

e. Mur m10

Caldrà executar el mur m10 que dona continuïtat a l'estrep 2 del pont 6 per contenir les terres del vial 2B i del vial CIV 1C per evitar que interfereixin amb el Torrent del Calamot.

a. Murs ecològics de terra armada

Finalment, també caldrà executar un conjunts de murs ecològics de terra armada que serviran per estabilitzar talussos generats en els moviments de terres necessaris per la nova vialitat i per la nova configuració de la llera i camins del Torrent del Calamot.

APÈNDIX 14: CALAIX EMPENTAT RIERA DE CANYARS

APÈNDIX 14. CALAIX EMPENTAT RIERA DE CANYARS

1. NOTA TÈCNICA

L'estructura denominada Calaix empentat de la Riera de Canyars sota el FFCC es va calcular en el projecte original d'Urbanització del Pla de Ponent (parcs de ribera de Canyars i Calamot) amb data de 2008.

Aleshores es va seguir la normativa en aquell moment vigent:

- EHE-98
- IAPF
- CTE-2006
- NCSP-07
- Instruccions pròpies de RENFE / ADIF

Les dues primeres referencies han estat substituïdes per nova legislació; el Codi Estructural i nova IAPF-2010.

El disseny i procés constructiu es troba sota patent de l'empresa PETRUCCO. Les càrregues que introdueixen els diferents elements, sistema d'estintolament de les vies, mur de reacció, llosa de lliscament i les bigues de maniobra són pròpies del sistema patentat i no es troben en cap norma o instrucció.

Davant d'aquest inconvenient que no permet revisar ni adequar el dimensionat del calaix de formigó armat, es recomana contactar amb aquesta o altres empreses del ram perquè refacin el projecte específic d'aquest element.

S'adjunta la memòria de càlcul que es va redactar aleshores per PETRUCCO.

MEMORIA DE CALCULO CAJON CERRADO EMPUJADO

DE HORMIGON ARMADO

PASO BAJO FFCC EN GAVÁ (BARCELONA)

RIERA CANYARS

La Estructura consiste fundamentalmente en un cajón cerrado de hormigón armado cuyos laterales o hastiales tienen forma de cuña para facilitar su hinca por empuje mediante el sistema PETRUCCO.

Las dimensiones libres interiores son de 2,50 mts. de altura y 9,00 mts. de anchura. El dintel tiene un canto de 0,70 m. Los hastiales tienen un canto de 0.75 m. La solera tiene un canto de 0.80 m.

Sobre esta Estructura, una vez situada en su posición definitiva, discurrirán dos vías de Ferrocarril RENFE, con la disposición reflejada en el Plano E-1.

NORMATIVA.-

Por la naturaleza de los materiales utilizados y la función a que está destinada la Estructura son de aplicación las siguientes Normativas:

- Instrucción EHE
- IAPF-07

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.-

Se han considerado las siguientes características de los materiales y coeficientes de seguridad correspondientes a un Nivel de Control NORMAL:

RES.CARACT.HORMIGON: 300 Kp/cm2 HA-30

RES.CARACT.ACERO: 5100 Kp/cm2 B-500S

COEF.MINORACION HORM: 1.50

COEF.MINORACION ACERO: 1.15

COEF.MAYORACION CARGAS (IAPF-07): 1.35 (CP) ; 1.50 (SC)

CALCULO DE LA ESTRUCTURA.-

La Estructura se analiza mediante el análisis del marco rectangular cerrado de ancho 1 m., sometido a cargas uniformemente repartidas perpendiculares a la directriz de cada uno de sus elementos y cuya dirección es hacia el interior del marco, considerando cargas distintas para dintel, laterales y solera, variables según la hipótesis considerada:

CARGAS SOBRE DINTEL:

Permanentes:

1-Peso propio de las tierras más el balasto (valor máximo ó mínimo).

2-Peso propio del dintel.

Sobrecargas:

De acuerdo con la IAPF-07 se considera el tren de cargas UIC71, multiplicado por el coeficiente de clasificación 1,21, con un reparto de cargas en función de la altura total de recubrimiento que a su vez quedan afectadas del coeficiente de impacto (1,61) que indica la misma.

CARGAS SOBRE CARAS LATERALES:

Cargas permanentes: Empuje al reposo que producen las cargas permanentes actuando en el exterior de la estructura.

Sobrecargas: Empuje al reposo que producen las sobrecargas actuando en el exterior de la estructura.

CARGAS SOBRE LA SOLERA:

Son las mismas que las del dintel añadiendo el peso propio de los laterales. Se supone que la reacción del terreno es uniforme en toda la solera.

El método de cálculo es el matricial sin consideración de las deformaciones por esfuerzos axiles, empleando el Programa "M-C" de PyCe Ingenieros S.A.

Se realizan tres hipótesis de cálculo distintas, para cada tipo de empuje, al objeto de determinar los esfuerzos pésimos en las distintas secciones de la estructura:

HIPOTESIS I.- Máxima carga en dintel y mínima en laterales.

Dintel - Cargas permanentes máximas + Sobrecargas.
Laterales- Empuje producido por las cargas permanentes que actúan fuera del cajón.
Solera - Cargas permanentes máximas + Sobrecargas.

HIPOTESIS II.- Mínima carga en dintel y máxima carga en laterales.

Dintel - Cargas permanentes mínimas.
Laterales - Empuje producido por las cargas permanentes + Sobrecargas que actúan fuera del marco.
Solera - Cargas permanentes mínimas.

HIPOTESIS III.- Máxima carga en el dintel y máxima en los laterales.

Dintel - Cargas permanentes máximas + Sobrecargas.
Laterales - Empuje producido por las cargas permanentes + Sobrecargas que actúan fuera del cajón.
Solera - Cargas permanentes máximas + Sobrecargas.

En el listado de los resultados se detalla para cada hipótesis y para cada elemento (dintel, lateral, solera) los esfuerzos y las cuantías en nueve secciones distintas, que por simetría, para el dintel y solera quedan reducidas a cinco.

La armadura señalada como Us1 es la correspondiente a la cara traccionada. Se consideran momentos positivos aquellos que producen tracciones en las caras exteriores.

La cuantía Vsu, corresponde a la necesaria para resistir el esfuerzo cortante, una vez deducida la colaboración del hormigón.

También se indica la presión media sobre el terreno en la situación analizada y que se verá incrementada por las cargas permanentes y sobrecargas actuantes en el interior del cajón.

Se realiza comprobación de las condiciones de fisuración de cada una de las secciones de armado dispuestas, de acuerdo con el tipo de ambiente definido en Proyecto (IIIa) y las especificaciones de la EHE.

ELEMENTOS DE MANIOBRA.-

Se acompaña cálculo justificativo de los elementos auxiliares como Solera y Muro de Empuje.

Madrid, Junio de 2008

PyCe Ingenieros S.A.
Fdo: Lorenzo Muzás Labad
Ingeniero de Caminos

MURO Y SOLERA DE EMPUJE sistema PETRUCCO

CLIENTE : TYPSA OBRA : RIERA CANYARS
FECHA : JUNIO-2008 GAVÁ (BARCELONA)

MTS. FI.TERRENO = 27 °
ANCHO DE VIA = 1,75 MTS. Nº DE VIAS = 2

DIMENSIONES DEL CAJÓN.- (Dimensiones M,T)

	Nº	L1	L2	ANCHO	M2	ESPESOR	M3
L.SUPERIOR	-	14,25	14,25	9,00	128,25	0,70	89,78
LATERAL-1	-	14,59	16,61	4,00	62,40	0,75	46,80
LATERAL-2	-	14,59	16,61	4,00	62,40	0,75	46,80
L.INFERIOR	-	14,59	14,59	9,00	131,31	0,80	105,05
VIGA	0,00	0,00	--	0,00	--	0,00	0,00
PILARES		0,00		0,00		0,00	0,00
MUROS		0,00		0,00		0,00	0,00
OTROS	0	0,00	--	--	0,0000	--	0,00

PESO DEL CAJÓN **721,06** TN.
SUPERFICIE LATERAL = 124,80 M2

ALT.SUP. TIERRAS = 0,20 M. DENSIDAD = 1,90 TN/M3
ALT.SUP. BALASTO = 0,50 M. DENSIDAD = 1,60 TN/M3
CARGA PERMANENTE SUPERIOI 2,93 TN/M2

DATOS EMPUJE.-

A.Roz hormigon-hormigon : 27,00 °
A.Roz hormigon-terreno : 20,00 °
Coeficiente empuje estatico : 1,45

	ancho	alto	largo	
Solera de empuje	11,10	0,20	16,59	Peso Solera-Guias : 101,36 tn.
Guias	0,28	0,40	16,59	

Presión sobre laterales.- Coef. Emp. reposo = 0,55
Psup = 0,64 tn/m2 Pinf = 4,79 tn/m2
Presion media = 2,72 tn/m2 Superficie = 124,80 m2
Presion Normal = 339,35 tn.

EMPUJE TOTAL MAX. 711,82 TN EMPUJE TOTAL MIN.= 490,91 TN
TRACCIÓN MÁXIMA EN SOLERA 98,69 TN

Se dispone de doble parrilla B-500s en solera con diámetro 8 m.m. cada 20 cm.
Capacidad Mecánica total = 242,59 tn.
Coeficiente de seguridad adicional = **2,46**

MURO DE EMPUJE.- Htotal = 1,95 m.
Hsup = 1,35 m. Altura gatos = 0,30 m.
Hinf = 0,60 m. Canto solera = 0,20 m.
Ancho = 11,10 m. Empuje pasivo minimo = 38,0946 t/ml
AMPLIACION Empuje pasivo máximo = **55,2371** t/ml
LATERAL = 0,00 M. Cota Ep = 0,9644 m. **0,9644** m.

	Mímina	Máxima
Presion Superior =	18,90 tn/m2	**27,40** tn/m2
Presion Inferior =	20,17 tn/m2	**29,25** tn/m2
Pres.cota empuje =	19,58 tn/m2	28,40 tn/m2
Pres.cota solera =	19,85 tn/m2	28,78 tn/m2

MURO DE EMPUJE Sistema Petrucco EHE

CLIENTE : TYPSA — OBRA : RIERA CANYARS
FECHA : JUNIO-2008 — GAVÁ (BARCELONA)

ALTO.....	1,95	MTS	ALTURA APOYO.....	0,50	MTS
ANCHO....	1,00	MTS	ANCHURA APOYO.....	1,00	MTS
CANTO....	0,50	MTS	DESPLAZAMIENTO.....	0,0106	MTS (+hacia abajo)

P.ADMISIBLE TERRENO..... 30 T/M2

N.....	55,24	TN	N-CENTRADA.....	55,24	TN
			M-CENTRADO.....	-0,59	TxM

TENSIONES EN EL TERRENO

ZONA COMPRIMIDA 1,95 MTS — TENSION EXTREMO 29,25 T/M2

			COEF.MAYORACIÓN ACCIONES		1,60
SUPERIOR	27,40	T/M2	VALIDO	COEF.MINORACIÓN ACERO	1,15
INFERIOR	29,25	T/M2	VALIDO	COEF.MINORACIÓN HORMIGÓN	1,50

MOMENTO FLECTOR fck..... 250 kp/cm2

VUELO....	0,74	MTS	válido	t1.....	27,40	t/m2	
distancia (S1	0,81	mts		t2.....	28,17	t/m2	
d. útil.....	0,45	mts		Md.....	14,54	MxT	
Uc.....	750,00	Tn(long)		U vert.	32,69	tn	
				U horiz.	9,81	tn	30% U long
Acero B-500s							
A. Longitudinal 0			20 cada	0,25	mts	68,30	Tn.
A. Transversal 0			16 cada	0,30	mts	65,56	Tn.

CORTANTE

			t1.....	27,40	t/m2	
distancia (S2	0,29	mts	t2.....	27,67	t/m2	
ancho	1,00	mts	Vd.....	12,58	tn	válido
			Vcu.....	20,33	tn	

CALCULO MARCO EMPUJADO SISTEMA PETRUCCO IAPF-07
==========

PyCe Ingenieros S.A. 06-10-2008
==========

CLIENTE: TYPSA
SITUACION: GAVA (BARCELONA)

DEFINICION GEOMETRICA

Luz horizont.=> 9.00 mts.
Luz vertical => 2.50 mts.
Canto dintel => 70.00 cm.
Canto pared => 75.00 cm
Canto solera => 80.00 cm

COBERTURA SUPERIOR

Alt. tierras => 0.20 mts.
Alt. balasto => 0.50 mts.

MATERIALES Y COEFICIENTES GENERALES
(Segun EHE)

Res.car.H. => 300 Kp/cm2
Res.car. A => 5100 Kp/cm2
Coef.min. H => 1.50
Coef.min. A => 1.15

Mayor. C.Permanentes => 1.35
Mayor. C.Variables => 1.50
Dens.tierras => 1.90 Tn/m3
Dens.balasto => 1.80 Tn/m3
Ang.roz.int. => 27
Ko => 0.55
Coef. impac. => 1.61

Recubrimiento=> 4.50 cm

ANCHO DE VIA : Ibérico
Coef.Clasificacion => 1.21

SC.equivalente => 3.81 Tn/m2

Carga dintel
I max => 9.43 Tn/m2
II min => 2.76 Tn/m2
Carga lateral
II max => 4.28 Tn/m2
I min => 2.87 Tn/m2
Carga solera
I max => 10.68 Tn/m2
II min => 4.01 Tn/m2

En aquellas combinaciones en las que una acción sea favorable,
el coeficiente de mayoración de la misma será igual a la unidad.

ESFUERZOS SIN MAYORAR EN LA ESTRUCTURA

DINTEL (HIP. I)

SECCION	N	V	M
0	4.056	45.968	59.168
L/8	4.056	34.476	10.148
L/4	4.056	22.984	-24.867
3L/8	4.056	11.492	-45.875
L/2	4.056	0.000	-52.878

LATERAL (HIP. I)

SECCION	N	V	M
0	45.968	4.056	59.168
L/8	46.729	2.890	57.757
L/4	47.491	1.723	56.820
3L/8	48.253	0.556	56.357
L/2	49.014	-0.610	56.368
5L/8	49.776	-1.777	56.853
3L/4	50.538	-2.944	57.812
7L/8	51.300	-4.110	59.245
L	52.061	-5.277	61.151

SOLERA (HIP. I)

SECCION	N	V	M
0	5.277	52.061	61.151
L/8	5.277	39.046	5.633
L/4	5.277	26.031	-34.023
3L/8	5.277	13.015	-57.817
L/2	5.277	0.000	-65.748

ESFUERZOS SIN MAYORAR EN LA ESTRUCTURA

DINTEL (HIP. II)

SECCION	N	V	M
0	4.845	13.455	17.519
L/8	4.845	10.091	3.170
L/4	4.845	6.727	-7.079
3L/8	4.845	3.364	-13.228
L/2	4.845	-0.000	-15.278

LATERAL (HIP. II)

SECCION	N	V	M
0	13.455	4.845	17.519
L/8	14.217	3.108	15.903
L/4	14.978	1.370	14.994
3L/8	15.740	-0.367	14.790
L/2	16.502	-2.104	15.292
5L/8	17.264	-3.842	16.500
3L/4	18.025	-5.579	18.413
7L/8	18.787	-7.316	21.033
L	19.549	-9.054	24.358

SOLERA (HIP. II)

SECCION	N	V	M
0	9.054	19.549	24.358
L/8	9.054	14.662	3.511
L/4	9.054	9.774	-11.380
3L/8	9.054	4.887	-20.314
L/2	9.054	0.000	-23.292

ESFUERZOS SIN MAYORAR EN LA ESTRUCTURA

DINTEL (HIP. III)

SECCION	N	V	M
0	6.305	45.968	59.424
L/8	6.305	34.476	10.404
L/4	6.305	22.984	-24.611
3L/8	6.305	11.492	-45.619
L/2	6.305	0.000	-52.622

LATERAL (HIP. III)

SECCION	N	V	M
0	45.968	6.305	59.424
L/8	46.729	4.568	57.215
L/4	47.491	2.830	55.713
3L/8	48.253	1.093	54.916
L/2	49.014	-0.644	54.825
5L/8	49.776	-2.382	55.439
3L/4	50.538	-4.119	56.760
7L/8	51.300	-5.856	58.786
L	52.061	-7.594	61.518

SOLERA (HIP. III)

SECCION	N	V	M
0	7.594	52.061	61.518
L/8	7.594	39.046	6.000
L/4	7.594	26.031	-33.656
3L/8	7.594	13.015	-57.450
L/2	7.594	0.000	-65.381

ESFUERZOS MAYORADOS EN LA ESTRUCTURA

DINTEL (HIP. I)

Us1 (min.) = 51.60 Tn.

SECCION	Nd	Vd	Md	Us1	Vsu
0	4.068	66.538	85.470	139.26	39.17
L/8	4.068	49.904	14.514	51.60	22.54
L/4	4.068	33.269	-36.170	55.00	5.90
3L/8	4.068	16.635	-66.580	105.93	0.00
L/2	4.068	0.000	-76.716	123.66	0.00

LATERAL (HIP. I)

Us1 (min.) = 55.60 Tn.

SECCION	Nd	Vd	Md	Us1	Vsu
0	66.538	4.068	85.470	98.18	0.00
L/8	67.566	2.902	84.055	95.32	0.00
L/4	68.595	1.735	83.113	93.26	0.00
3L/8	69.623	0.568	82.645	92.00	0.00
L/2	70.651	-0.598	82.651	91.53	0.00
5L/8	71.680	-1.765	83.131	91.87	0.00
3L/4	72.708	-2.931	84.085	93.00	0.00
7L/8	73.736	-4.098	85.513	94.95	0.00
L	74.765	-5.265	87.414	97.71	0.00

SOLERA (HIP. I)

Us1 (min.) = 59.60 Tn.

SECCION	Nd	Vd	Md	Us1	Vsu
0	5.265	74.765	87.414	119.92	43.16
L/8	5.265	56.074	7.685	59.60	24.47
L/4	5.265	37.382	-49.265	64.52	5.77
3L/8	5.265	18.691	-83.435	113.98	0.00
L/2	5.265	0.000	-94.825	131.08	0.00

ESFUERZOS MAYORADOS EN LA ESTRUCTURA

DINTEL (HIP. II)

Us1 (min.) = 51.60 Tn.

SECCION	Nd	Vd	Md	Us1	Vsu
0	8.268	13.455	17.908	51.60	0.00
L/8	8.268	10.091	3.560	51.60	0.00
L/4	8.268	6.727	-6.689	51.60	0.00
3L/8	8.268	3.364	-12.839	51.60	0.00
L/2	8.268	-0.000	-14.888	51.60	0.00

LATERAL (HIP. II)

Us1 (min.) = 55.60 Tn.

SECCION	Nd	Vd	Md	Us1	Vsu
0	13.455	8.268	17.908	55.60	0.00
L/8	14.217	5.662	15.079	55.60	0.00
L/4	14.978	3.056	13.308	55.60	0.00
3L/8	15.740	0.450	12.596	55.60	0.00
L/2	16.502	-2.156	12.943	55.60	0.00
5L/8	17.264	-4.762	14.348	55.60	0.00
3L/4	18.025	-7.368	16.812	55.60	0.00
7L/8	18.787	-9.974	20.335	55.60	0.00
L	19.549	-12.580	24.916	55.60	0.00

SOLERA (HIP. II)

Us1 (min.) = 59.60 Tn.

SECCION	Nd	Vd	Md	Us1	Vsu
0	12.580	19.549	24.916	59.60	0.00
L/8	12.580	14.662	4.069	59.60	0.00
L/4	12.580	9.774	-10.821	59.60	0.00
3L/8	12.580	4.887	-19.756	59.60	0.00
L/2	12.580	0.000	-22.734	59.60	0.00

ESFUERZOS MAYORADOS EN LA ESTRUCTURA

DINTEL (HIP. III)

Us1 (min.) = 51.60 Tn.

SECCION	Nd	Vd	Md	Us1	Vsu
0	9.740	66.538	86.115	137.77	39.17
L/8	9.740	49.904	15.159	51.60	22.54
L/4	9.740	33.269	-35.525	51.60	5.90
3L/8	9.740	16.635	-65.935	102.04	0.00
L/2	9.740	0.000	-76.071	119.80	0.00

LATERAL (HIP. III)

Us1 (min.) = 55.60 Tn.

SECCION	Nd	Vd	Md	Us1	Vsu
0	66.538	9.740	86.115	99.27	0.00
L/8	67.566	7.134	82.688	93.02	0.00
L/4	68.595	4.528	80.319	88.57	0.00
3L/8	69.623	1.922	79.009	85.90	0.00
L/2	70.651	-0.684	78.758	85.00	0.00
5L/8	71.680	-3.290	79.565	85.87	0.00
3L/4	72.708	-5.896	81.431	88.53	0.00
7L/8	73.736	-8.502	84.356	92.99	0.00
L	74.765	-11.108	88.340	99.28	0.00

SOLERA (HIP. III)

Us1 (min.) = 59.60 Tn.

SECCION	Nd	Vd	Md	Us1	Vsu
0	11.108	74.765	88.340	118.49	43.16
L/8	11.108	56.074	8.610	59.60	24.47
L/4	11.108	37.382	-48.340	60.21	5.77
3L/8	11.108	18.691	-82.509	109.76	0.00
L/2	11.108	0.000	-93.899	126.89	0.00

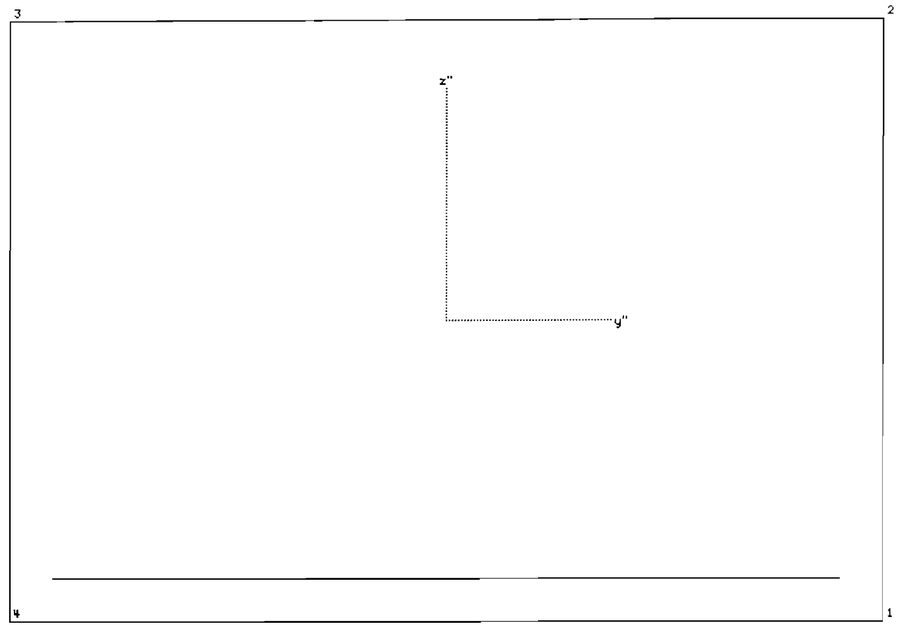
PRESION MEDIA SOBRE TERRENO = 1.07 KG/CM2

CUANTIAS MECANICAS MAXIMAS DEL MARCO (Tn.)

- DINTEL	SUPERIOR	139.26	REPARTO	34.82
	INFERIOR	123.66		30.91
- LATERAL	INTERIOR	55.60	REPARTO	29.93
	EXTERIOR	99.28		29.93
- SOLERA	SUPERIOR	131.08	REPARTO	32.77
	INFERIOR	119.92		31.93

¡¡¡¡ TODAS LAS CUANTIAS CORRESPONDEN A 1 ML. DE MARCO ¡¡¡¡

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA70" Armadura :"R25A10"
Tipo : tipo viga/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 70.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.700000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.028583 [m4] Iz= 0.058333 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.064912 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.350000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.116667	0.167
dch.	Iz	0.500	0.116667	-0.167
abajo	Iy	-0.350	-0.081667	0.117
arriba	Iy	0.350	0.081667	-0.117

Armadura: "R25A10"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(2)	49.00	-45.00	5.00	45.00	5.00

Total: 49.00 Cuantía de armadura: 0.700 [o/o]

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	66.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	70.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R25A10"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-4.060				59.170	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.352	-1163.212	-730.331	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	1.053	0.000	718.731	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.953	20007.2		"AEH500"

Fibra neutra zn 52.45 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 17.55 cm Zona comprimida/Canto útil 0.27

Esfuerzos	: Rigideces secantes:		Deformaciones:
N = -4.060 [t]	EAx= 11589.5 [t]		3.503183E-04
My= 59.170 [tm]	EIy= 29466.8 [tm2]		2.008019E-03 [1/m]
Mz= 0.000 [tm]	*EIz= 55219.3 [tm2]		-8.744055E-14 [1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	1.053	718.7	0.0	-102.095	29.15
50.00	70.00	-0.352	-730.3	-1163.2		
-50.00	70.00	-0.352	-730.3	-1163.2		
-50.00	0.00	1.053	718.7	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.953	20007.21
	45.000	5.000	0.953	20007.21

Comprobación de las tensiones en el estado II: Viga "LOSA70"/"R25A10"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-4.060				52.880	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	70.00	-0.315	-1040.146	-653.311	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	0.939	0.000	641.711	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.850	17840.7		"AEH500"

Fibra neutra zn 52.41 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 17.59 cm Zona comprimida/Canto útil 0.27

Esfuerzos	: Rigideces secantes:		Deformaciones:
N = -4.060 [t]	EAx= 13013.7 [t]		3.119793E-04
My= 52.880 [tm]	EIy= 29510.1 [tm2]		1.791928E-03 [1/m]
Mz= 0.000 [tm]	*EIz= 55317.5 [tm2]		-3.934731E-14 [1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	0.939	641.7	0.0	-91.480	29.14
50.00	70.00	-0.315	-653.3	-1040.1		
-50.00	70.00	-0.315	-653.3	-1040.1		
-50.00	0.00	0.939	641.7	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.850	17840.71
	45.000	5.000	0.850	17840.71

Parámetros globales de cálculo :

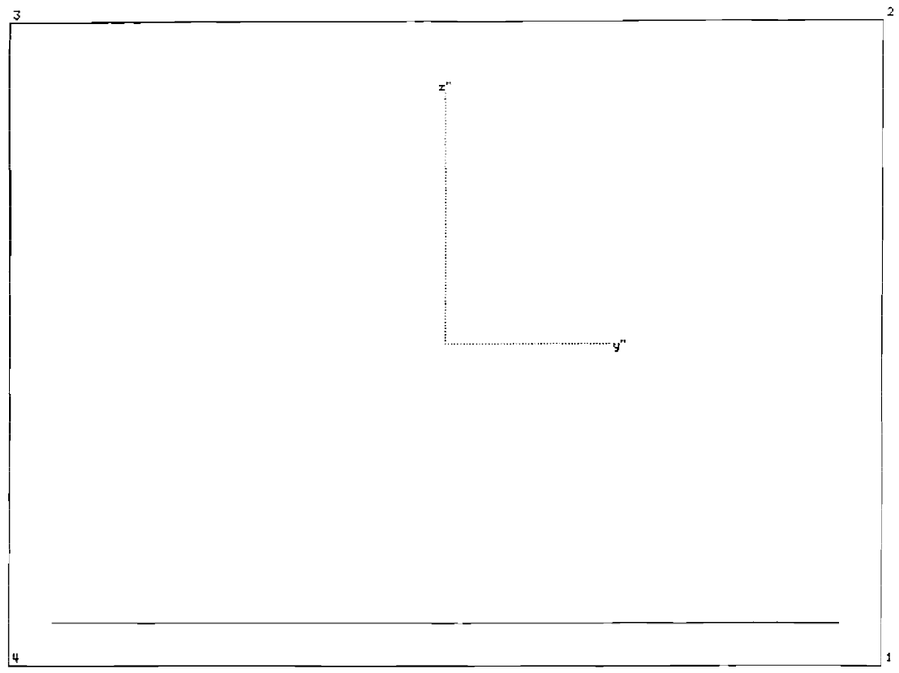
Norma	EHE
Inclinación estándar bielas comprimidas hormigón	45.00 [Grados]
Coeficiente de fluencia phi	0.00
Factor minoración de la resistencia de la sección	1.00
Def. máxima en compresión centrada del hormigón	-2.00 [o/oo]
Deformación máxima en flexión en vigas	-3.50 [o/oo]
Def. máxima en tracción del acero en vigas	10.00 [o/oo]
Modo de análisis / Inclinación del eje neutro	flexión esviada
Cuantía mínima de armadura long. para pilas	0.40 [o/o]
Cuantía máxima de armadura long.	8.00 [o/o]
Modo de pretensado	adherente

NO se usaron coef. de homogeneización para calcular las caract. mecánicas

Modelo para dimensionamiento a cortante:

Usar un canto útil constante en los cálculos a cortante
Cálculo separado para la arm. longitudinal adicional debida a cortante

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA75" Armadura :"R25A12"
Tipo : tipo pila/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 75.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.750000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.035156 [m4] Iz= 0.062500 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.075915 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.375000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.125000	0.167
dch.	Iz	0.500	0.125000	-0.167
abajo	Iy	-0.375	-0.093750	0.125
arriba	Iy	0.375	0.093750	-0.125

Armadura: "R25A12"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(1)	40.83	-45.00	5.00	45.00	5.00

Total: 40.83 Cuantía de armadura: 0.544 [o/o]

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	71.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	75.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Comprobación de las tensiones en el estado II: Pila "LOSA75"/"R25A12"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-45.970				59.420	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	75.00	-0.348	-1146.751	-695.107	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	0.922	0.000	572.521	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.837	17578.4		"AEH500"

Fibra neutra zn 54.47 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 20.53 cm Zona comprimida/Canto útil 0.29

Esfuerzos	: Rigideces secantes:	Deformaciones:	
N = -45.970 [t]	EAx= 160125.0 [t]	2.870882E-04	
My= 59.420 [tm]	EIy= 35113.3 [tm2]	1.692236E-03	[1/m]
Mz= 0.000 [tm]	*EIz= 62258.8 [tm2]	-7.049113E-14	[1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	0.922	572.5	0.0	-117.742	30.66
50.00	75.00	-0.348	-695.1	-1146.8		
-50.00	75.00	-0.348	-695.1	-1146.8		
-50.00	0.00	0.922	572.5	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

Nº	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.837	17578.36
	45.000	5.000	0.837	17578.36

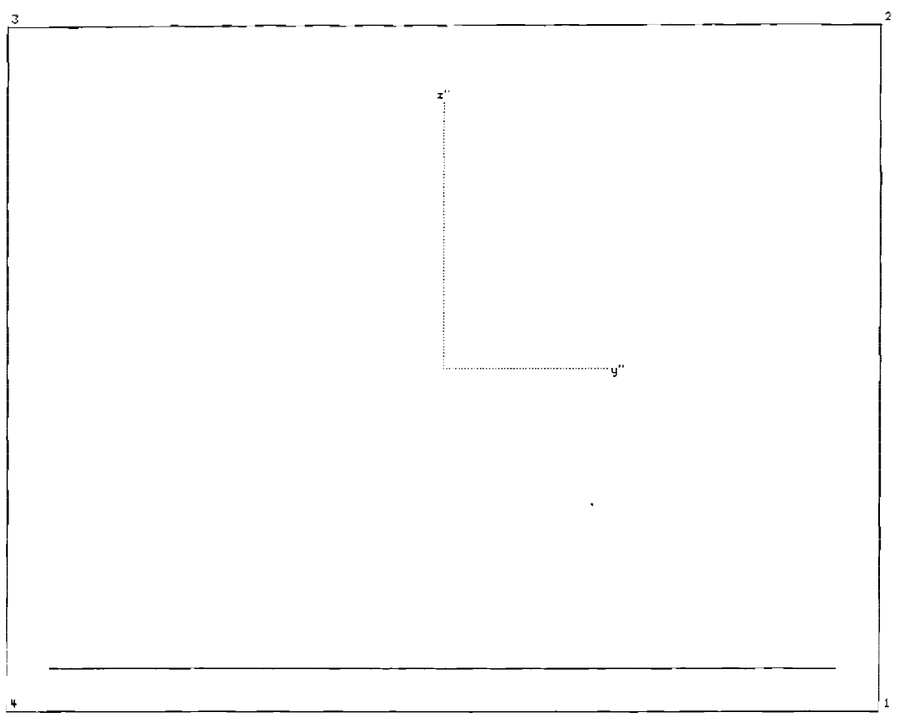
Parámetros globales de cálculo :

Norma .....: EHE
Inclinación estándar bielas comprimidas hormigón .: 45.00 [Grados]
Coeficiente de fluencia phi .....: 0.00
Factor minoración de la resistencia de la sección : 1.00
Def. máxima en compresión centrada del hormigón ..: -2.00 [o/oo]
Deformación máxima en flexión en vigas .....: -3.50 [o/oo]
Def. máxima en tracción del acero en vigas .....: 10.00 [o/oo]
Modo de análisis / Inclinación del eje neutro ....: flexión esviada
Cuantía mínima de armadura long. para pilas .....: 0.40 [o/o]
Cuantía máxima de armadura long. .....: 8.00 [o/o]
Modo de pretensado .....: adherente
NO se usaron coef. de homogeneización para calcular las caract. mecánicas

Modelo para dimensionamiento a cortante:

Usar un canto útil constante en los cálculos a cortante
Cálculo separado para la arm. longitudinal adicional debida a cortante

Mstb. 1 : 7.0



Sección :"LOSA80" Armadura :"R25A10"
Tipo : tipo pila/ Rectángulo Unidades :[cm]
Material :"H300"

Ancho = 100.00 cm Canto = 80.00 cm

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 0.800000 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.042667 [m4] Iz= 0.066667 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 0.087559 [m4]

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.400000 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-0.500	-0.133333	0.167
dch.	Iz	0.500	0.133333	-0.167
abajo	Iy	-0.400	-0.106667	0.133
arriba	Iy	0.400	0.106667	-0.133

Armadura: "R25A10"

N°	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	AEH500	(1)	49.00	-45.00	5.00	45.00	5.00
	Total:		49.00	Cuantía de armadura: 0.613 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Dimens. a cortante (valores por defecto): (Acero"AEH500"/Hormigón"H300")

Cortante	Area mín.cercos	Ancho alma ideal	Canto útil	Incl.bielas
Vz	0.00 [cm2/m]	100.00 [cm]	76.00 [cm]	0.00
Vy	0.00 [cm2/m]	80.00 [cm]	96.00 [cm]	0.00

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [t/m2]	0.85*fcd,fyd [t/m2]	eps-fc [o/oo]	fct [t/m2]	fcv [t/m2]	fcw,mín [t/m2]
"H300"	3.30E+06	-1700.000	-2.000	0.0	70.700	3000.000
"AEH500"	2.10E+07	44347.0				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)
fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Comprobación de las tensiones en el estado II: Pila "LOSA80"/"R25A10"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-5.280				65.750	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	80.00	-0.311	-1027.474	-623.007	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	0.987	0.000	609.807	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.906	19030.5		"AEH500"

Fibra neutra zn 60.82 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 19.18 cm Zona comprimida/Canto útil 0.26

Esfuerzos : Rigideces secantes: Deformaciones:

N =	-5.280 [t]	EAx=	15620.7 [t]	3.380141E-04
My=	65.750 [tm]	EIy=	40500.8 [tm2]	1.623424E-03 [1/m]
Mz=	0.000 [tm]	*EIz=	59687.8 [tm2]	-7.811241E-16 [1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	0.987	609.8	0.0	-98.529	33.61
50.00	80.00	-0.311	-623.0	-1027.5		
-50.00	80.00	-0.311	-623.0	-1027.5		
-50.00	0.00	0.987	609.8	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.906	19030.47
	45.000	5.000	0.906	19030.47

Comprobación de las tensiones en el estado II: Pila "LOSA80"/"R25A10"

Esfuerzos (E.L.S.) Unidades : [tm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
-5.280				61.450	

Deformaciones y tensiones extremas:

3	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [t/m2]	Estado-I [t/m2]	
Hormigón-Min	-50.00	80.00	-0.291	-960.685	-582.694	"H300"
Hormigón-Max	50.00	0.00	0.921	0.000	569.494	"H300"
Armadura-Max	45.00	5.00	0.845	17754.2		"AEH500"

Fibra neutra zn 60.79 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 19.21 cm Zona comprimida/Canto útil 0.26

Esfuerzos : Rigideces secantes: Deformaciones:

N =	-5.280 [t]	EAx=	16759.4 [t]	3.150471E-04
My=	61.450 [tm]	EIy=	40550.1 [tm2]	1.515409E-03 [1/m]
Mz=	0.000 [tm]	*EIz=	59774.4 [tm2]	-6.480610E-14 [1/m]

(*) Rigidez tangencial !

Deformaciones y tensiones en vertices de la sección:

Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Est. I [t/m2]	Est. II [t/m2]	Dist.Fuerz.Compr. [t]	[cm]
50.00	0.00	0.921	569.5	0.0	-92.276	33.60
50.00	80.00	-0.291	-582.7	-960.7		
-50.00	80.00	-0.291	-582.7	-960.7		
-50.00	0.00	0.921	569.5	0.0		

Deformaciones y tensiones de la armadura pasiva (Estado II):

N°	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Sigma-s [t/m2]
1	-45.000	5.000	0.845	17754.25
	45.000	5.000	0.845	17754.25

Parámetros globales de cálculo :

Norma	EHE	
Inclinación estándar bielas comprimidas hormigón	45.00	[Grados]
Coeficiente de fluencia phi	0.00	
Factor minoración de la resistencia de la sección	1.00	
Def. máxima en compresión centrada del hormigón	-2.00	[o/oo]
Deformación máxima en flexión en vigas	-3.50	[o/oo]
Def. máxima en tracción del acero en vigas	10.00	[o/oo]
Modo de análisis / Inclinación del eje neutro	flexión esviada	
Cuantía mínima de armadura long. para pilas	0.40	[o/o]
Cuantía máxima de armadura long.	8.00	[o/o]
Modo de pretensado	adherente	

NO se usaron coef. de homogenización para calcular las caract. mecánicas

Modelo para dimensionamiento a cortante:

Usar un canto útil constante en los cálculos a cortante
Cálculo separado para la arm. longitudinal adicional debida a cortante

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) — Flexion compuesta

OBRA : GAVA — Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : DINTEL SUP. — Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	49 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	25 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	10 cm.		< 15D
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	59,17 m*t	M/N =	-1457,39 cm.		
Axil de servicio =	-4,06 t				
Tension armaduras (Estado II) =	2001 kp/cm2			z =	59,16 cm.
Momento inicio Estado II =	23,85 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-1,64 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	806,40 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras = 0,00087548
Canto sección eficaz recubrimiento = 17,5 cm. Ancho eficaz = 100 cm.
Ac eficaz = 1750 cm2

Separacion media de fisuras = 15,4642857 cm.
Coeficiente beta = 1,50 (1,30 a 1,70)

Abertura caracteristica = 0,203080 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) — Flexion compuesta

OBRA : GAVA — Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : DINTEL INF. — Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	2858333 cm4
Canto seccion =	70 cm.	As total =	49 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	25 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	10 cm.		< 15D
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	52,88 m*t	M/N =	-1302,46 cm.		
Axil de servicio =	-4,06 t				
Tension armaduras (Estado II) =	1784 kp/cm2			z =	59,16 cm.
Momento inicio Estado II =	23,87 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-1,83 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	805,24 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras = 0,00076299
Canto sección eficaz recubrimiento = 17,5 cm. Ancho eficaz = 100 cm.
Ac eficaz = 1750 cm2

Separacion media de fisuras = 15,4642857 cm.
Coeficiente beta = 1,50 (1,30 a 1,70)

Abertura caracteristica = 0,176986 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) — Flexion compuesta

OBRA : GAVA — Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : SOLERA SUP. — Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	4266667 cm4
Canto seccion =	80 cm.	As total =	49 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	25 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	10 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	65,75 m*t	M/N =	-1245,27 cm.		
Axil de servicio =	-5,28 t				
Tension armaduras (Estado II) =	1903 kp/cm2			z =	68,64 cm.
Momento inicio Estado II =	31,23 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-2,51 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	903,89 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras =	0,00080397		
Canto sección eficaz recubrimiento =	20,0 cm.	Ancho eficaz =	100 cm.
Ac eficaz =	2000 cm2		

Separacion media de fisuras = 16,1020408 cm.
Coeficiente beta = 1,50 (1,30 a 1,70)

Abertura caracteristica = 0,194183 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) — Flexion compuesta

OBRA : GAVA — Tipo de ambiente : IIIa
Elemento : SOLERA INF. — Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	4266667 cm4
Canto seccion =	80 cm.	As total =	49 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	25 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	10 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	61,15 m*t	M/N =	-1158,14 cm.		
Axil de servicio =	-5,28 t				
Tension armaduras (Estado II) =	1775 kp/cm2			z =	68,32 cm.
Momento inicio Estado II =	31,26 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-2,70 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	907,25 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras =	0,00073483		
Canto sección eficaz recubrimiento =	20,0 cm.	Ancho eficaz =	100 cm.
Ac eficaz =	2000 cm2		

Separacion media de fisuras = 16,1020408 cm.
Coeficiente beta = 1,50 (1,30 a 1,70)

Abertura caracteristica = 0,177483 mm. VALIDO

COMPROBACION FISURACION LOSAS (EHE) Flexion compuesta

OBRA : GAVA Tipo de ambiente : **IIIa**
Elemento : HASTIAL EXT. Abertura maxima de fisura = 0,2 mm.

DATOS SECCION

Ancho seccion =	100 cm.	E acero =	2100000 kp/cm2	I =	3515625 cm4
Canto seccion =	75 cm.	As total =	40,83 cm2		
Recubrimiento =	4,5 cm.	Diametro maximo =	25 mm.		
Fck =	300 kp/cm2	Separacion barras =	12 cm.	< 15D	
Fctm =	28,96 kp/cm2	fy =	5100 kp/cm2		

TENSIONES

Momento de servicio =	59,42 m*t	M/N =	-129,26 cm.		
Axil de servicio =	-45,97 t				
Tension armaduras (Estado II) =	1758 kp/cm2			z =	63,35 cm.
Momento inicio Estado II =	30,06 m*t				
Axil concom. inicio Estado II =	-23,26 t				
Tension armaduras inicio Estado II =	889,40 kp/cm2				

SEPARACION MEDIA DE FISURAS

k1 = 0,125 (0,125 / 0,17 / 0,25)
k2 = 0,5

Alargamiento medio de armaduras = 0,00073001
Canto sección eficaz recubrimiento = 18,8 cm. Ancho eficaz = 100 cm.
Ac eficaz = 1875 cm2

Separacion media de fisuras = 17,1402645 cm.
Coeficiente beta = 1,50 (1,30 a 1,70)

Abertura caracteristica = 0,187688 mm. VALIDO

APÈNDIX 15: SEGON TRAM DE L'OBRA DE TRANSICIÓ A LA RIERA DE CANYARS

APÈNDIX 15. SEGON TRAM DE L'OBRA DE TRANSICIÓ A LA RIERA DE CANYARS

1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

En el projecte vigent dels parcs de ribera, l'obra de transició de Canyars és una secció en U d'ample variable. Les alineacions dels murs es denominen mur 1 i mur 2.

La zona superior té un ample de 22,07 m interiors i la zona de sortida un ample de 10,10 m interiors.

L'alçada del fusts damunt de la llosa varia des dels 2,30 m en la zona més ample als 2,65 m en la zona més estreta.

El gruix dels murs és de 30 cm i el de la solera de 40 cm.

Ara bé, es important posar en consideració que l'autorització de l'ACA que permet executar les obres dels parcs de ribera en domini públic hidràulic i zona de policia, amb referencia FUE-2025-04844747 amb data 14 d'abril de 2026, exposa la següent condició particular número 11:

"No executar la llosa de transició de formigó prevista previ al pontó de la C-245. Si es considera imprescindible aquesta protecció es permetrà disposar una solució alternativa mitjançant un mantell d'escullera amb terres (no formigonada)".

Amb lo qual, ha estat necessari dimensionar aquesta estructura amb uns murs de formigó armat amb mènsula, amb la disposició d'un mantell de pedres d'escullera de 50cm de gruix mig a la solera. On a la puntera del mur, s'hi ha previst disposar un tacó encastat dins del terreny que ajudi a evitar possibles soscavacions en cas d'avinguda.

2. GEOTÈCNIA DE CÀLCUL

Per a la geotècnia de càlcul s'han adoptat els paràmetres establerts a l'Annex de Geotècnia del present projecte.

Les característiques del material de reblert considerat en l'extradós de la secció un U té les següents característiques:

- $\gamma = 19{,}0\ kN/m^3$
- $\varphi = 30^o$
- $c = 0{,}00\ kN/m^2$

Les característiques del material de fonamentació considerat les següents característiques:

- $\gamma = 19{,}0\ kN/m^3$
- $\varphi = 30^o$; $\delta = 30^o$
- $c = 0{,}00\ kN/m^2$
- K (coeficient de balast)=5,0 MPa/m
- $\sigma_{adm} = 1{,}5\ Kp/cm^2$

3. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Els materials utilitzats seran:

- El formigó és HA-30/P/20/XS1. (marí aeri). El coeficient parcial de seguretat del material és 1,50.
- Armadura passiva és B 500 S. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,15.

Per aquesta classe d'ambient, els recobriments nominals mínims són de 40mm i l'obertura de fissura màxima permesa és de 0,30mm.

4. ACCIONS A CONSIDERAR

Pes propi del formigó armat amb valor de $25\ kN/m^3$

Empenta de terres d'acord amb descripció geotècnica i considerant una càrrega de $5\ kN/m^2$ sobre la rasant del terreny a l'extradós.

No es considera l'acció tèrmica doncs es disposen junts de dilatació al fust cada 7,50m aproximadament.

5. CÀLCUL DELS MURS EN MÈNSULA DE L'OBRA DE TRANSICIÓ

MUR EN MENSULA A L'OBRA DE TRANSICIO DE LA *RIERA DE CANYARS* (SEGON TRAM QUE EXECUTA L'OBRA D'URBANITZACIO)					
Datos geotécnicos:					
Peso específico de las tierras del relleno (Mp/m3):	1,90				
Ángulo de rozamiento interno del terreno:	30,0				
Ángulo de rozamiento tierras-pared:	0,0				
Ángulo con que incide el relleno en la coronación del muro:	0,0				
Inclinación del muro respecto a la vertical (positiva si está inclinado hacía el terreno):	0,0				
Sobrecarga sobre el terreno q (Mp/m2): (peatonal: 0,5 ; carretera: 1,0 ; ferrocarril: 3,0)	0,5				
Tensión admisible en el terreno de cimentación (Mp/m2):	15,0	(Segons estudi geotècnic)			
Altura de tierras sobre la puntera del muro h_p (m):	0,50				
Calidad del hormigón a usar: f_{ck} (N/mm2)	25				
Coeficiente de empuje activo horizontal K_{ah}:	*0,333*				
Coeficiente de empuje al reposo K_0:	*0,500*				
Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón:	*0,577*	Tag(30º)			
Datos geométricos del muro:					
Altura del alzado del muro h (m):	3,20				
Canto de la zapata c (m):	0,40				
Altura total del muro H (m):	*3,60*				
Espesor del alzado e (m):	0,30				
Longitud de de la puntera de la zapata p (m):	0,40				
Longitud del talón de la zapata t (m):	1,30				
Ancho total de la zapata B (m):	*2,00*				
Empuje contra el muro:					
Empuje de las tierras contra el muro E_h (Mp/ml):	*4,10*				
Empuje de la sobrecarga contra el muro E_q (Mp/ml):	*0,60*				
Empuje total contra el muro E_{tot} (Mp/ml):	*4,70*				
Empuje pasivo contra la puntera del muro:					
Empuje pasivo de las tierras contra la puntera del muro Ep_h (Mp/ml):	*0,38*				
Pesos estables:					
Peso del alzado del muro (Mp/ml):	*2,40*				
Peso de la zapata del muro (Mp/ml):	*2,00*				
Peso de las tierras que gravitan sobre el talón del muro (Mp/ml):	*7,90*				
Peso de la cuña de tierras en el caso de trasdós inclinado (Mp/ml):	*0,00*				
Peso debido a la sobrecarga (Mp/ml):	*0,65*				
Peso de las tierras que gravitan sobre la puntera del muro (Mp/ml):	*0,38*				
Peso estable total N (Mp/ml):	*13,33*				
Momento volcador:					
Momento volcador total M_v (mMp/ml):	*6,00*				
Momento estable:					
Momento estable total M_e (mMp/ml):	*14,94*				
Estabilidad del muro:					
Coeficiente de seguridad al deslizamiento C_{sd} (>1,50):	***1,78***	> 1,50 OK!!			
Coeficiente de seguridad al vuelco Csv (>2,00):	***2,49***	> 2,00 OK!!			
Tensiones sobre el terreno de cimentación:					
Distancia de la resultante hasta el extremo de la puntera d (m):	*0,6704*				
Excentricidad (distancia de la resultante hasta el centro de la zapata) e (m):	*0,3296*				
I) Distribución de tensiones trapecial:					
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	***13,26***	< 15,0 OK!!	(Tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Tensión en el extremo del talón (Mp/m2):	***0,07***	(En caso de valor negativo la distribución es triangular. Pasar al apartado ii)			
ii) Distribución de tensiones triangular:					
Distancia del extremo del talón hasta el punto de tensión nula (m):	*-0,0112*				
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	*13,26*	<18,7 OK!!	(Según NBE-AE-88 se acepta un incremento del 25%)		
Tensión en el centro de gravedad de la zapata (Mp/m2):	*6,67*	< 15,0 OK!!	(En este caso tiene que ser menor a la tensión admisible)		
Armado del alzado a flexión:					
Momento flector de cálculo M_d (mMp/ml):	*9,70*				
Armadura de flexión necesaria en el arranque A_s (cm2/ml):	***9,38***	**1 redondo de 16mm. c/15cm.**		(Vertical-cara terres)	
Armadura mínima vertical en la cara delantera (intradós) (según Código) (cm2/ml):	***1,35***	**1 redondo de 12mm. c/15cm.**		(Vertical-cara del davant)	
Armadura mínima horizontal en cada cara (según Código):					
Sin disponer ninguna junta de retracción (cm2/ml):	*4,80*				
Disponiendo juntas verticales de retracción cada 7,50 m. (cm2/ml):	***2,40***	**1 redondo de 10mm. c/15cm.**		(Reparto a les dues cares)	
Armado del alzado a esfuerzo cortante:					
Esfuerzo cortante de cálculo V_d (Mp/ml):	*8,50*				
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante V_{cu} según Código (Mp/ml):	*12,23*	$V_d < V_{cu}$ OK!!	(Complexiu)		
Armado de la puntera de la zapata a flexión:					
Longitud de la sección de cálculo según Código (m):	*0,445*				
Momento flector de cálculo en la puntera M_d:					
En el caso de distribución de tensiones trapecial (Mp/ml):	*1,68*				
En el caso de distribución de tensiones triangular (Mp/ml):	*1,68*				
Armadura de flexión necesaria en la puntera A_s:					
En el caso de distribución de tensiones trapecial (cm2/ml):	***1,11***	**1 redondo de 12mm. c/15cm.**		(Inferior principal)	
En el caso de distribución de tensiones triangular (cm2/ml):	*1,11*				
Armado del talón de la zapata a flexión:					
Longitud de la sección de cálculo según Código (m):	*1,345*				
Momento flector de cálculo en el talón M_d:					
En el caso de distribución de tensiones trapecial (Mp/ml):	*6,16*				
En el caso de distribución de tensiones triangular (Mp/ml):	*6,16*				
Armadura de flexión necesaria en el talón A_s:					
En el caso de distribución de tensiones trapecial (cm2/ml):	***4,11***	**1 redondo de 12mm. c/15cm.**		(Superior principal)	
En el caso de distribución de tensiones triangular (cm2/ml):	*4.11*				
Armadura mínima en cada cara de la zapata (según Código) (cm2/ml):	***3,60***	**1 redondo de 12mm. c/15cm.**		(Reparto a les dues cares)	

APÈNDIX 16: MUR m6 (TRAM FRONTAL AL TORRENT DEL CALAMOT)

APÈNDIX 16: CÀLCUL DEL MUR m6 (*TRAM FRONTAL AL TORRENT DEL CALAMOT*)

1.- Introducció

L'anomenat mur m6 en el parc de ribera del Calamot, s'ha dividit en dues parts:

a. Mur m6 (tram longitudinal al torrent), que executarà l'actuació autònoma dels parcs de ribera.

b. Mur m6 (tram frontal al torrent). Que s'haurà de calcular perquè al haver pujat la rasant de la carretera C-245 per la disposició d'una obra de drenatge de mides superiors, augmenta l'alçada del mur. Havia quedat pendent de construir per la seva influencia amb la carretera C-245, i l'haurà d'executar l'obra d'urbanització.

2.- Normativa considerada

Es considera la següent normativa:

- CTE. DB SE. Seguretat Estructural
- CTE. DB SE-AE. Accions a l'edificació
- CTE. DB SE-C: Fonamentacions
- Codi Estructural (*Reial Decret 470/2021*)
- NCSE-2002

3.- Geotècnia

Les característiques del material de reblert considerat en l'extradós dels murs té les següents característiques:

- γ = 19,0 kN/m^3
- φ = 30º; δ=0º
- c = 0,0 kN/m^2

Les característiques del material de fonamentació considerat sota les sabates, te les següents característiques:

- γ = 19,0 kN/m^3
- φ = 30º
- μ = Tg 30º = 0,577
- c = 0,0 kN/m^2
- K (coeficient de balast)=2,0 MPa/m (pels murs en U)
- σ admissible del terreny=150 kN/m^2

4.- Característiques dels materials

Els materials utilitzats seran:

- El formigó és HA-30/P/20/XS1. (estructures properes al mar, a menys de 5 Km). El coeficient parcial de seguretat del material és 1,50.

- Armadura passiva és B 500 S. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,15.

Per aquesta classe d'ambient, els recobriments nominals mínims són de 40mm i l'obertura de fissura màxima permesa és de 0,30mm.

5.- Accions a considerar

Pes propi del formigó armat amb valor de 25 kN/m^3

Empenta de terres d'acord amb descripció geotècnica i considerant una sobrecàrrega de transit de 10 kN/m^2 sobre la rasant del terreny a l'extradós.

No es considera nivell freàtic al trasdós.

No es considera l'acció tèrmica doncs es disposen junts de dilatació al fust cada 7,50m aproximadament.

Tampoc es considera l'acció sísmica.

6.- Coeficients de seguretat

Per les comprovacions geotècniques es consideren els següents coeficients de seguretat, corresponents a situacions persistents o transitòries.

- Bolc. Accions favorables γ=0,90.
- Bolc. Accions desfavorables γ=2,00.
- Lliscament. Reducció de la resistència al lliscament de la sabata de 1.50.
- Enfonsament. La tensió admissible incorpora una coeficient de seguretat de 3 davant del trencament per tall del terreny sota la sabata.

No es consideren situacions accidentals en aquestes comprovacions.

Per les comprovacions estructurals es considera un nivell de control de l'estructura normal. Els coeficients de seguretat es mostren a la següent taula.

TIPUS D'ACCIÓ		ELU Persistent o transitòria		ELU Accidental		ELS	
		Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
PERMANENTS		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS	REOLÒGICA	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	TERRENY	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	P. HIDROS	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
VARIABLES		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
ACCIDENTALS				$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$		

7.- Mètode de càlcul

Es realitzen les següents comprovacions d'estabilitat del murs en mènsula:

- Seguretat al bolc
- Seguretat al lliscament
- Seguretat a l'enfonsament

Con a element de formigó armat es realitzen les comprovacions de:

- ELU Sol·licitacions normals
- ELU Tallant

8.- Anàlisi estructural

Es calculen els esforços que les esmentades accions produeixen en cada un dels elements estructurals, s'efectua amb ordinador, segons les lleis de mecànica racional i de l'elasticitat. Es disposa d'un mòdul per calcular murs de formigó armat en mènsula que recull totes les observacions de càlcul exposades anteriorment.

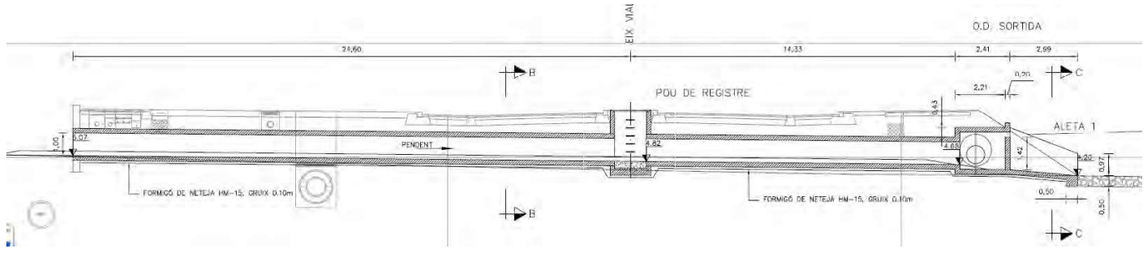
MUR m6 frontal PARC DE RIBERA DEL CALAMOT						
Datos geotécnicos:						
Peso específico de las tierras del relleno (Mp/m3):	1,90					
Ángulo de rozamiento interno del terreno:	30,0					
Ángulo de rozamiento tierras-pared:	0,0					
Ángulo con que incide el relleno en la coronación del muro:	0,00					
Inclinación del muro respecto a la vertical (positiva si está inclinado hacía el terreno):	0,0					
Sobrecarga sobre el terreno q (Mp/m2): (peatonal: 0,4 ; carretera: 1,0 ; ferrocarril: 3,0)	1,0					
Tensión admisible en el terreno de cimentación (Mp/m2):	15,0	*(Segons estudi geotécnic)*				
Altura de tierras sobre la puntera del muro h_p (m):	0,50					
Calidad del hormigón a usar: f_{ck} (N/mm2)	30	*(HA-30/P/20/XS1)*				
Coeficiente de empuje activo horizontal K_{ah}:	*0,333*					
Coeficiente de empuje al reposo K_0:	*0,333*					
Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón:	*0,577*	*Tag(30º)*				
Datos geométricos del muro:						
Altura del alzado del muro h (m):	3,50					
Canto de la zapata c (m):	0,50					
Altura total del muro H (m):	*4,00*					
Espesor del alzado e (m):	0,40					
Longitud de de la puntera de la zapata p (m):	0,50					
Longitud del talón de la zapata t (m):	1,60					
Ancho total de la zapata B (m):	*2,50*					
Empuje contra el muro:						
Empuje de las tierras contra el muro E_h (Mp/ml):	*5,07*					
Empuje de la sobrecarga contra el muro E_q (Mp/ml):	*1,33*					
Empuje total contra el muro E_{tot} (Mp/ml):	*6,40*					
Empuje pasivo contra la puntera del muro:						
Empuje pasivo de las tierras contra la puntera del muro Ep_h (Mp/ml):	*0,32*					
Pesos estables:						
Peso del alzado del muro (Mp/ml):	*3,50*					
Peso de la zapata del muro (Mp/ml):	*3,13*					
Peso de las tierras que gravitan sobre el talón del muro (Mp/ml):	*10,64*					
Peso de la cuña de tierras en el caso de trasdós inclinado (Mp/ml):	*0,00*					
Peso debido a la sobrecarga (Mp/ml):	*1,60*					
Peso de las tierras que gravitan sobre la puntera del muro (Mp/ml):	*0,48*					
Peso estable total N (Mp/ml):	*19,34*					
Momento volcador:						
Momento volcador total M_v (mMp/ml):	*9,42*					
Momento estable:						
Momento estable total M_e (mMp/ml):	*27,28*					
Estabilidad del muro:						
Coeficiente de seguridad al deslizamiento C_{sd} (>1,50):	***1,83***	> 1,50 OK!!				
Coeficiente de seguridad al vuelco Csv (>2,00):	***2,90***	> 2,00 OK!!				
Tensiones sobre el terreno de cimentación:						
Distancia de la resultante hasta el extremo de la puntera d (m):	*0,9235*					
Excentricidad (distancia de la resultante hasta el centro de la zapata) e (m):	*0,3265*					
i) Distribución de tensiones trapecial:						
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	***13,80***	< 15 OK!!	(Tiene que ser menor a la tensión admisible)			
Tensión en el extremo del talón (Mp/m2):	***1,67***	(En caso de valor negativo la distribución es triangular. Pasar al apartado ii)				
ii) Distribución de tensiones triangular:						
Distancia del extremo del talón hasta el punto de tensión nula (m):	*-0,2705*					
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	*13,96*	< 18,7 OK!!	(Según NBE-AE-88 se acepta un incremento del 25%)			
Tensión en el centro de gravedad de la zapata (Mp/m2):	*7,66*	< 15 OK!!	(En este caso tiene que ser menor a la tensión admisible)			
Armado del alzado a flexión:						
Momento flector de cálculo M_d (mMp/ml):	*9,85*					
Armadura de flexión necesaria en el arranque A_s (cm^2/ml):	***6,61***	**1 redondo de 12mm. c/15cm.**	(Vertical-cara terres)			
Armadura mínima vertical en la cara delantera (intradós) (según Código) (cm2/ml):	***3,20***	**1 redondo de 8mm. c/15cm.**	(Vertical-cara del davant)			
Armadura mínima horizontal en cada cara (según Código) (cm2/ml):	*6,40*					
Armadura mínima horizontal en cada cara (según Código) con juntas cada 7,5m (cm2/ml):	***4,00***	**1 redondo de 10mm. c/15cm.**	(Reparto a les dues cares)			
Armado del alzado a esfuerzo cortante:						
Esfuerzo cortante de cálculo V_d (Mp/ml):	*7,57*					
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante $V_{Rd,c}$ según Código (Mp/ml):	*13,14*	$V_d < V_{Rdc}$ OK!!				
Armado de la puntera de la zapata a flexión:						
Longitud de la sección de cálculo según Código (m):	*0,560*					
Momento flector de cálculo en la puntera M_d:						
En el caso de distribución de tensiones trapecial (Mp/ml):	*2,74*					
En el caso de distribución de tensiones triangular (Mp/ml):	*2,77*					
Armadura de flexión necesaria en la puntera A_s:						
En el caso de distribución de tensiones trapecial (cm2/ml):	***1,40***	**1 redondo de 12mm. c/15cm.**	(Inferior principal)			
En el caso de distribución de tensiones triangular (cm2/ml):	*1,42*					
Armado del talón de la zapata a flexión:						
Longitud de la sección de cálculo según Código (m):	*1,660*					
Momento flector de cálculo en el talón M_d:						
En el caso de distribución de tensiones trapecial (Mp/ml):	*9,37*					
En el caso de distribución de tensiones triangular (Mp/ml):	*9,31*					
Armadura de flexión necesaria en el talón A_s:						
En el caso de distribución de tensiones trapecial (cm2/ml):	***4,84***	**1 redondo de 12mm. c/15cm.**	(Superior principal)			
En el caso de distribución de tensiones triangular (cm2/ml):	*4,81*					
Armadura mínima en cada cara de la zapata (según Código) (cm2/ml):	***4,50***	**1 redondo de 12mm. c/15cm.**	(Reparto a les dues cares)			

APÈNDIX 17: OBRA DE DRENATGE SOTA LA CARRETERA C-245 EN EL TORRENT DEL CALAMOT

APÈNDIX 17: CÀLCUL DE L'OBRA DE DRENATGE SOTA LA CARRETERA C-245 EN EL *TORRENT DEL CALAMOT*

1.- Introducció

Hi ha l'obra de drenatge del *Torrent del Calamot*, que s'haurà d'executar en el moment en que arribin les obres d'urbanització, donat que no es possible fer-ho amb les obres avançades dels parcs de ribera, al no poder afectar en el moment inicial la carretera C-245.



Imatge 1.- Calaix de mides interiors 1,50x1,00m que planteja el projecte vigent dels parcs de ribera per tal de que el Torrent del Calamot pugui creuar la carretera C-245.

Si és ben cert que aquest calaix el tindrà que executar l'obra d'urbanització, que arribarà amb posterioritat a l'obra dels parcs de ribera, també cal esmentar que el calaix proposat en el projecte vigent de 2008 de mides interiors 1,50mx1,00m no es correcte, i cal que aquest calaix sigui més gran:

a) El nou estudi de millora de la permeabilitat (2024) exposa que aquest calaix del *Torrent del Calamot* sota la carretera C-245, que es en realitat el pas de fauna 9, te que ser apte pel pas de petits vertebrats, i demana unes mides interiors de 2,0mx2,0m.

b) El nou estudi hidràulic que s'ha fet en el *Torrent del Calamot* en base als nous cabals de disseny que ha establert l'ACA, dona com a resultat que per a poder desguassar l'avinguda de T=500 anys, cal que el calaix tingui unes mides interiors de 3,5mx2,0m.

Les mides més restrictives son aquestes darreres de 3,5mx2,0m, que son les que caldrà tenir en compte a l'hora de construir aquest calaix per part de les obres d'urbanització. Tindrà una llargada de 35m.

2.- Normativa considerada

Es considera la següent normativa:

- CTE. DB SE. Seguretat Estructural
- CTE. DB SE-AE. Accions a l'edificació
- CTE. DB SE-C: Fonamentacions
- Codi Estructural (*Reial Decret 470/2021*)
- NCSE-2002

3.- Geotècnia

Les característiques del material de reblert considerat en l'extradós dels murs té les següents característiques:

- γ = 19,0 kN/m^3
- φ = 30º; δ=0º
- c = 0,0 kN/m^2

Les característiques del material de fonamentació considerat sota les sabates, te les següents característiques:

- γ = 19,0 kN/m^3
- φ = 30º
- μ = Tg 30º = 0,577
- c = 0,0 kN/m^2
- K (coeficient de balast)=2,0 MPa/m (pels murs en U)
- σ admissible del terreny=150 kN/m^2

4.- Característiques dels materials

Els materials utilitzats seran:

- El formigó és HA-30/P/20/XS1. (estructures properes al mar, a menys de 5 Km). El coeficient parcial de seguretat del material és 1,50.

- Armadura passiva és B 500 S. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,15.

Per aquesta classe d'ambient, els recobriments nominals mínims són de 40mm i l'obertura de fissura màxima permesa és de 0,30mm.

5.- Accions a considerar

Pes propi del formigó armat amb valor de 25 kN/m^3

Pes de les terres amb valor de 19 kN/m^3. On hi ha una alçada de terres sobre el dintell d'1,90m.

La sobrecarrega del transit de vehicles sobre el rebliment de terres es considera de valor 10 kN/m^2

No es considera l'acció tèrmica doncs es disposen junts de dilatació al fust cada 7,50m aproximadament.

Tampoc es considera l'acció sísmica.

6.- Coeficients de seguretat

Les accions que actuen contra l'estructura es tenen que majorar, on es planteja els següents coeficients de seguretat:

- Pes propi. Acció desfavorable γ_f= 1,35
- Pes de terres. Acció desfavorable γ_f= 1,35
- Sobrecàrrega de transit sobre el rebliment. Acció desfavorable γ_f= 1,50

No es consideren situacions accidentals en aquestes comprovacions.

Per les comprovacions estructurals es considera un nivell de control de l'estructura normal. Els coeficients de seguretat es mostren a la següent taula.

TIPUS D'ACCIÓ		ELU Persistent o transitòria		ELU Accidental		ELS	
		Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
PERMANENTS		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS	REOLÒGICA	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	TERRENY	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	P. HIDROS	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
VARIABLES		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
ACCIDENTALS				$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$		

7.- Mètode de càlcul

Con a element de formigó armat es realitzen les comprovacions de:

- ELU Sol·licitacions normals
- ELU Tallant

8.- Anàlisi estructural

Es calculen els màxims esforços de flexió i tallant en el calaix. En primer lloc, cal cercar la càrrega total majorada actuant sobre el dintell:

$$q_d = 1{,}35 \cdot (2{,}50 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}40) + 1{,}35 \cdot (1{,}90 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}90) + 1{,}50 \cdot (1{,}0) = 7{,}72 \frac{Mp}{m}$$

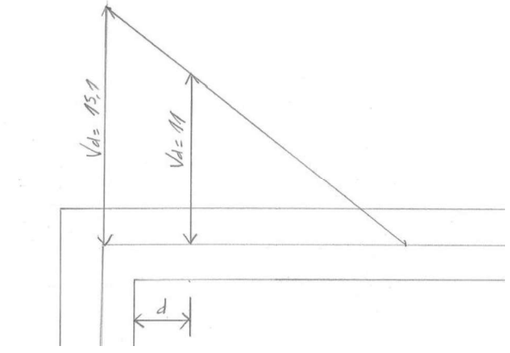
El màxim esforç de flexió en el dintell del calaix, que tant serveix per la secció damunt l'hastal com per la secció en centre llum, segueix la següent formula:

$$M_d = \frac{1}{11} \cdot q_d \cdot l^2 = \frac{1}{11} \cdot 7{,}72 \cdot \left(3{,}5 + \frac{0{,}4}{2} + \frac{0{,}4}{2}\right)^2 = 10{,}7 \frac{m \cdot Mp}{m}$$

El màxim esforç de tallant en el dintell del calaix, que es dona damunt l'hastal, segueix la següent fórmula:

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot q_d \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 7{,}72 \cdot \left(3{,}5 + \frac{0{,}4}{2} + \frac{0{,}4}{2}\right) = 15{,}1 \frac{Mp}{m}$$

Per bé que l'esforç tallant que en realitat cal considerar no es al damunt de l'hastal, sinó a una distancia d'un cantell (d) a partir de la cara interior de l'hastal:



Imatge 2.- Valor de càlcul de l'esforç tallant que en realitat cal considerar en el càlcul del dintell del calaix.

En quant a les armadures mínimes a considerar, el vigent *Codi Estructural (Reial Decret 470/2021*) estableix que en els murs:

- A_{minv} = 0,002 x 100 x 40 x 40/100 = 3,2 cm^2 → 1ϕ8mm cada 15cm
- A_{minh} = 0,002 x 100 x 40 x ½ = 4,0 cm^2 → 1ϕ10mm cada 15cm

9.- Càlcul estructural

CÁLCULO EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE FLEXIÓN SIMPLE:							
CALAIX SOTA CARRETERA C-245 *TORRENT DEL CALAMOT*							
Preliminares:							
Situación:	**Pla de Ponent de Gavà**						
Ancho de la sección: b (m):	1,00						
Canto total de la sección: h (m):	0,40						
Resistencia característica del hormigón: f_{ck} (N/mm2):	30,00						
Canto útil de la sección: d (m):	*0,36*						
Momento flector de cálculo: M_d (Mpm):	10,700						
Resisténcia de cálculo del hormigón: f_{cd} (Mp/m2):	*2.000,00*						
Resisténcia de cálculo del acero: f_{yd} (Mp/m2):	*43.478,26*						
Parámetros de cálculo:							
Parámetro adimensional del momento flector: μ	*0,041*						
Parámetro adimensional de cálculo de la armadura: ω	*0,043*						
Armadura estrictamente necesaria por cálculo: A_s (cm2):	*7,12*						
Factor α:	*1,00*						
Armadura de flexión necesaria: $A_{s,flex}$ (cm2):	***7,12***	*ø8 (0,50cm2)*	*ø10 (0,79cm2)*	*ø12 (1,13cm2)*	*ø16 (2,01cm2)*	*ø20 (3,14cm2)*	*ø25 (4,91cm2)*
Diferentes separaciones de la armadura principal: s (cm):		*7,02*	*11,10*	*15,87*	*28,24*	*44,11*	*68,98*
Armadura realmente dispuesta:							
CÁLCULO EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ESFUERZO CORTANTE:							
Preliminares:							
Ancho de la sección: b (m):	*1,00*						
Altura total de la sección: h (m):	*0,40*						
Canto útil de la sección: d (m):	*0,36*						
Esfuerzo corante de cálculo: V_d (Mp):	11,00						
Resisténcia característica del hormigón: f_{ck} (N/mm2):	*30*						
Resisténcia de cálculo del acero: f_{yd} (Mp/m2):	*40.000,00*						
Parámetros de cálculo:							
Parámetro adimensional: ς	*1,745*						
Armadura longitudinal: A_s (cm2)	*7,12*						
Parámetro adimensional de la armadura: $ρ_L$	*0,00198*						
Contribución del hormigón a cortante sin cercos: V_{cu} (Mp)	*13,93*						
Contribución del hormigón a cortante con cercos: V_{cu} (Mp)	*11,61*						
Parte del cortante que precisa armadura: V_{su} (Mp):	*-0,61*						
Armadura de cortante necesaria: $A_α$ (cm2/m):	*-0,47*						
Armadura de cortante mínima: $A_{α,mínima}$ (cm2/m):	*10,00*	*ø6 (0,28cm2)*	*ø8 (0,50cm2)*	*ø10 (0,79cm2)*	*ø12 (1,13cm2)*		
Diferentes separaciones armadura cercos (4 ramas): st (cm):		*11,31*	*20,11*	*31,42*	*45,24*		
Armadura realmente dispuesta:							

El que ens porta a:

- Armadura principal dintell i solera: 1ϕ12mm cada 15cm
- Armadura repartiment dintell i solera: 1ϕ10mm cada 15cm
- Armadura principal hastals (costat terres): 1ϕ12mm cada 15cm
- Armadura secundaria hastals (cara interior): 1ϕ8mm cada 15cm
- Armadura repartiment hastals: 1ϕ10mm cada 15cm
- Armadura de tallant: no n'hi ha doncs el formigó tot sòl es capaç d'aguantar-lo.

APÈNDIX 18: NOU CALAIX EMPENTAT SOTA EL FFCC EN EL TORRENT DEL CALAMOT

APÈNDIX 18: CÀLCUL DEL NOU CALAIX EMPENTAT SOTA EL FFCC EN EL *TORRENT DEL CALAMOT*

1.- Introducció

Hi haurà una obra nova no prevista en el projecte vigent dels parcs de ribera de 2008, que es el nou pas sota el FFCC per part del *Torrent del Calamot*, que caldrà construir per tal de garantir el correcte desguàs de l'avinguda de T=500 anys, amb els nous cabals de disseny que ha previst l'ACA.

Es tracta d'un nou calaix empentat sota el FFCC en el mateix punt on ara hi ha el pontó de mamposteria, que tindrà unes mides interiors de 3,5mx2,0m, amb una llargada de 13m.



Imatge 1.- Actual pontó de drenatge sota el FFCC en el Torrent del Calamot de mides interiors 1,6mx2,5m, que caldrà substituir pel calaix empentat de mides interiors 3,50mx2,0m.

2.- Normativa considerada

Es considera la següent normativa:

- CTE. DB SE. Seguretat Estructural
- CTE. DB SE-AE. Accions a l'edificació
- CTE. DB SE-C: Fonamentacions
- Codi Estructural (*Reial Decret 470/2021*)
- NCSE-2002

3.- Geotècnia

Les característiques del material de reblert considerat en l'extradós dels murs té les següents característiques:

- γ = 19,0 kN/m^3
- φ = 30º; δ=0º
- c = 0,0 kN/m^2

Les característiques del material de fonamentació considerat sota les sabates, te les següents característiques:

- γ = 19,0 kN/m^3
- φ = 30º
- μ = Tg 30º = 0,577
- c = 0,0 kN/m^2
- K (coeficient de balast)=2,0 MPa/m (pels murs en U)
- σ admissible del terreny=150 kN/m^2

4.- Característiques dels materials

Els materials utilitzats seran:

- El formigó és HA-30/P/20/XS1. (estructures properes al mar, a menys de 5 Km). El coeficient parcial de seguretat del material és 1,50.

- Armadura passiva és B 500 S. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,15.

Per aquesta classe d'ambient, els recobriments nominals mínims són de 40mm i l'obertura de fissura màxima permesa és de 0,30mm.

5.- Accions a considerar

Pes propi del formigó armat amb valor de 25 kN/m^3

Pes de les terres amb valor de 19 kN/m^3. On hi ha una alçada de terres sobre el dintell d'1,70m.

La sobrecarrega del transit ferroviari sobre el rebliment de terres es considera de valor 30 kN/m^2

No es considera l'acció tèrmica doncs es disposen junts de dilatació al fust cada 7,50m aproximadament.

Tampoc es considera l'acció sísmica.

6.- Coeficients de seguretat

Les accions que actuen contra l'estructura es tenen que majorar, on es planteja els següents coeficients de seguretat:

- Pes propi. Acció desfavorable γ_f= 1,35
- Pes de terres. Acció desfavorable γ_f= 1,35
- Sobrecàrrega de transit sobre el rebliment. Acció desfavorable γ_f= 1,50

No es consideren situacions accidentals en aquestes comprovacions.

Per les comprovacions estructurals es considera un nivell de control de l'estructura normal. Els coeficients de seguretat es mostren a la següent taula.

TIPUS D'ACCIÓ		ELU Persistent o transitòria		ELU Accidental		ELS	
		Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
PERMANENTS		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS	REOLÒGICA	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	TERRENY	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	P. HIDROS	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
VARIABLES		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
ACCIDENTALS				$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$		

7.- Mètode de càlcul

Con a element de formigó armat es realitzen les comprovacions de:

- ELU Sol·licitacions normals
- ELU Tallant

8.- Anàlisi estructural

Es calculen els màxims esforços de flexió i tallant en el calaix. En primer lloc, cal cercar la càrrega total majorada actuant sobre el dintell:

$$q_d = 1{,}35 \cdot (2{,}50 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}45) + 1{,}35 \cdot (1{,}90 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}70) + 1{,}50 \cdot (3{,}0) = 10{,}4 \frac{Mp}{m}$$

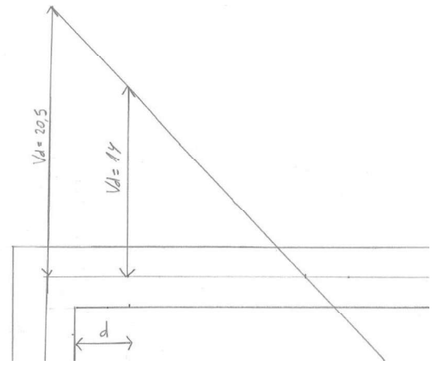
El màxim esforç de flexió en el dintell del calaix, que tant serveix per la secció damunt l'hastal com per la secció en centre llum, segueix la següent formula:

$$M_d = \frac{1}{11} \cdot q_d \cdot l^2 = \frac{1}{11} \cdot 10{,}4 \cdot \left(3{,}5 + \frac{0{,}45}{2} + \frac{0{,}45}{2}\right)^2 = 14{,}8 \frac{m \cdot Mp}{m}$$

El màxim esforç de tallant en el dintell del calaix, que es dona damunt l'hastal, segueix la següent fórmula:

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot q_d \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 10{,}4 \cdot \left(3{,}5 + \frac{0{,}45}{2} + \frac{0{,}45}{2}\right) = 20{,}5 \frac{Mp}{m}$$

Per bé que l'esforç tallant que en realitat cal considerar no es al damunt de l'hastal, sinó a una distancia d'un cantell (d) a partir de la cara interior de l'hastal:



Imatge 2.- Valor de càlcul de l'esforç tallant que en realitat cal considerar en el càlcul del dintell del calaix.

En quant a les armadures mínimes a considerar, el vigent *Codi Estructural (Reial Decret 470/2021*) estableix que en els murs:

- A_{minv} = 0,002 x 100 x 45 x 40/100 = 3,6 cm² → 1ϕ8mm cada 15cm
- A_{minh} = 0,002 x 100 x 45 x ½ = 4,5 cm² → 1ϕ10mm cada 15cm

9.- Càlcul estructural

CÁLCULO EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE FLEXIÓN SIMPLE:							
CALAIX EMPENTAT SOTA FFCC *TORRENT DEL CALAMOT*							
Preliminares:							
Situación:	**Pla de Ponent de Gavà**						
Ancho de la sección: b (m):	1,00						
Canto total de la sección: h (m):	0,45						
Resistencia característica del hormigón: f_{ck} (N/mm2):	30,00						
Canto útil de la sección: d (m):	*0,41*						
Momento flector de cálculo: Md (Mpm):	14,750						
Resistência de cálculo del hormigón: f_{cd} (Mp/m2):	*2.000,00*						
Resistência de cálculo del acero: f_{yd} (Mp/m2):	*43.478,26*						
Parámetros de cálculo:							
Parámetro adimensional del momento flector: μ	*0,044*						
Parámetro adimensional de cálculo de la armadura: ω	*0,046*						
Armadura estrictamente necesaria por cálculo: A_s (cm2):	*8,64*						
Factor α:	*1,00*						
Armadura de flexión necesaria: $A_{s,flex}$ (cm2):	***8,64***	*ø8 (0,50cm2)*	*ø10 (0,79cm2)*	*ø12 (1,13cm2)*	*ø16 (2,01cm2)*	*ø20 (3,14cm2)*	*ø25 (4,91cm2)*
Diferentes separaciones de la armadura principal: s (cm):		*5,79*	*9,15*	*13,08*	*23,27*	*36,35*	*56,85*
Armadura realmente dispuesta:							
CÁLCULO EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ESFUERZO CORTANTE:							
Preliminares:							
Ancho de la sección: b (m):	*1,00*						
Altura total de la sección: h (m):	*0,45*						
Canto útil de la sección: d (m):	*0,41*						
Esfuerzo corante de cálculo: Vd (Mp):	14,00						
Resistência característica del hormigón: f_{ck} (N/mm2):	*30*						
Resistência de cálculo del acero: f_{yd} (Mp/m2):	*40.000,00*						
Parámetros de cálculo:							
Parámetro adimensional: ς	*1,698*						
Armadura longitudinal: A_s (cm2)	*8,64*						
Parámetro adimensional de la armadura: ρ_L	*0,00211*						
Contribución del hormigón a cortante sin cercos: V_{cu} (Mp)	*15,76*						
Contribución del hormigón a cortante con cercos: V_{cu} (Mp)	*13,14*						
Parte del cortante que precisa armadura: V_{su} (Mp):	*0,86*						
Armadura de cortante necesaria: A_α (cm2/m):	*0,58*						
Armadura de cortante mínima: $A_{\alpha,mínima}$ (cm2/m):	*10,00*	*ø6 (0,28cm2)*	*ø8 (0,50cm2)*	*ø10 (0,79cm2)*	*ø12 (1,13cm2)*		
Diferentes separaciones armadura cercos (4 ramas): st (cm):		*11,31*	*20,11*	*31,42*	*45,24*		
Armadura realmente dispuesta:							

El que ens porta a:

- Armadura principal dintell i solera: 1ϕ16mm cada 15cm
- Armadura repartiment dintell i solera: 1ϕ10mm cada 15cm
- Armadura principal hastals (costat terres): 1ϕ12mm cada 15cm
- Armadura secundaria hastals (cara interior): 1ϕ8mm cada 15cm
- Armadura repartiment hastals: 1ϕ10mm cada 15cm

- Armadura de tallant: no n'hi ha doncs el formigó tot sòl es capaç d'aguantar-lo.

APÈNDIX 19: OBRA D'ENDEGAMENT ENTRE CALAIXOS EN EL TORRENT DEL CALAMOT

APÈNDIX 19: CÀLCUL DE L'OBRA D'ENDEGAMENT ENTRE CALAIXOS EN EL *TORRENT DEL CALAMOT*

1.- Introducció

Entre l'obra de drenatge sota la carretera C-245 (que serà un calaix de mides interiors 3,5x2,0m) i el nou calaix empentat sota FFCC (que serà un altre calaix de les mateixes mides interiors 3,5x2,0m) hi ha un espai de 25,7m, que s'haurà de completar amb una obra d'endegament que condueixi de manera convenient les aigües del torrent en cas d'avinguda.

Es tracta d'una estructura de formigó armat amb forma de "U", on els seus dos hastals estan separats 3,5m i tenen una alçada de 2,0m.

2.- Normativa considerada

Es considera la següent normativa:

- CTE. DB SE. Seguretat Estructural
- CTE. DB SE-AE. Accions a l'edificació
- CTE. DB SE-C: Fonamentacions
- Codi Estructural (*Reial Decret 470/2021*)
- NCSE-2002

3.- Geotècnia

Les característiques del material de reblert considerat en l'extradós dels murs té les següents característiques:

- $\gamma = 19{,}0\ kN/m^3$
- $\varphi = 30^o$; $\delta = 0^o$
- $c = 0{,}0\ kN/m^2$

Les característiques del material de fonamentació considerat sota les sabates, te les següents característiques:

- $\gamma = 19{,}0\ kN/m^3$
- $\varphi = 30^o$
- $\mu = Tg\ 30^o = 0{,}577$
- $c = 0{,}0\ kN/m^2$
- K (coeficient de balast)=2,0 MPa/m (pels murs en U)
- σ admissible del terreny=$150\ kN/m^2$

4.- Característiques dels materials

Els materials utilitzats seran:

- El formigó és HA-30/P/20/XS1. (estructures properes al mar, a menys de 5 Km). El coeficient parcial de seguretat del material és 1,50.

- Armadura passiva és B 500 S. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,15.

Per aquesta classe d'ambient, els recobriments nominals mínims són de 40mm i l'obertura de fissura màxima permesa és de 0,30mm.

5.- Accions a considerar

Pes propi del formigó armat amb valor de $25\ kN/m^3$

Empenta de terres d'acord amb descripció geotècnica i considerant una sobrecàrrega de transit de 10 kN/m^2 sobre la rasant del terreny a l'extradós.

No es considera nivell freàtic al trasdós.

No es considera l'acció tèrmica doncs es disposen junts de dilatació al fust cada 7,50m aproximadament.

Tampoc es considera l'acció sísmica.

6.- Coeficients de seguretat

Per les comprovacions geotècniques es consideren els següents coeficients de seguretat, corresponents a situacions persistents o transitòries.

- Bolc. Accions favorables γ=0,90.
- Bolc. Accions desfavorables γ=2,00.
- Lliscament. Reducció de la resistència al lliscament de la sabata de 1.50.
- Enfonsament. La tensió admissible incorpora una coeficient de seguretat de 3 davant del trencament per tall del terreny sota la sabata.

No es consideren situacions accidentals en aquestes comprovacions.

Per les comprovacions estructurals es considera un nivell de control de l'estructura normal. Els coeficients de seguretat es mostren a la següent taula.

TIPUS D'ACCIÓ		ELU Persistent o transitòria		ELU Accidental		ELS	
		Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
PERMANENTS		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS	REOLÒGICA	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	TERRENY	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	P. HIDROS	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
VARIABLES		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
ACCIDENTALS				$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$		

7.- Mètode de càlcul

Es realitzen les següents comprovacions d'estabilitat del murs en mènsula:

- Seguretat al bolc
- Seguretat al lliscament
- Seguretat a l'enfonsament

Con a element de formigó armat es realitzen les comprovacions de:

- ELU Sol·licitacions normals
- ELU Tallant

8.- Anàlisi estructural

Es calculen els esforços que les esmentades accions produeixen en cada un dels elements estructurals, s'efectua amb ordinador, segons les lleis de mecànica racional i de l'elasticitat. Es disposa d'un mòdul per calcular murs de formigó armat en mènsula que recull totes les observacions de càlcul exposades anteriorment.

OBRA D'ENDEGAMENT ENTRE CALAIXOS EN EL *TORRENT DEL CALAMOT*						
Datos geotécnicos:						
Peso específico de las tierras del relleno (Mp/m3):	1,90					
Ángulo de rozamiento interno del terreno:	30,0					
Ángulo de rozamiento tierras-pared:	0,0					
Ángulo con que incide el relleno en la coronación del muro:	0,00					
Inclinación del muro respecto a la vertical (positiva si está inclinado hacía el terreno):	0,0					
Sobrecarga sobre el terreno q (Mp/m2): (peatonal: 0,4 ; carretera: 1,0 ; ferrocarril: 3,0)	1,0					
Tensión admisible en el terreno de cimentación (Mp/m2):	15,0	*(Segons estudi geotécnic)*				
Altura de tierras sobre la puntera del muro h_p (m):	0,00					
Calidad del hormigón a usar: f_{ck} (N/mm2)	30	*(HA-30/P/20/XS1)*				
Coeficiente de empuje activo horizontal K_{ah}:	*0,333*					
Coeficiente de empuje al reposo K_o	*0,333*					
Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón:	*0,577*	*Tag(30º)*				
Datos geométricos del muro:						
Altura del alzado del muro h (m):	2,00					
Canto de la zapata c (m):	0,40					
Altura total del muro H (m):	*2,40*					
Espesor del alzado e (m):	0,30					
Longitud de de la puntera de la zapata p (m):	0,00					
Longitud del talón de la zapata t (m):	1,75	*Es considera la meitat de la solera per cada hastal*				
Ancho total de la zapata B (m):	*2,05*					
Empuje contra el muro:						
Empuje de las tierras contra el muro E_h (Mp/ml):	*1,82*					
Empuje de la sobrecarga contra el muro E_q (Mp/ml):	*0,80*					
Empuje total contra el muro E_{tot} (Mp/ml):	*2,62*					
Empuje pasivo contra la puntera del muro:						
Empuje pasivo de las tierras contra la puntera del muro Ep_h (Mp/ml):	*0,05*					
Pesos estables:						
Peso del alzado del muro (Mp/ml):	*1,50*					
Peso de la zapata del muro (Mp/ml):	*2,05*					
Peso de las tierras que gravitan sobre el talón del muro (Mp/ml):	*6,65*					
Peso de la cuña de tierras en el caso de trasdós inclinado (Mp/ml):	*0,00*					
Peso debido a la sobrecarga (Mp/ml):	*1,75*					
Peso de las tierras que gravitan sobre la puntera del muro (Mp/ml):	*0,00*					
Peso estable total N (Mp/ml):	*11,95*					
Momento volcador:						
Momento volcador total M_v (mMp/ml):	*2,42*					
Momento estable:						
Momento estable total M_e (mMp/ml):	*12,20*					
Estabilidad del muro:						
Coeficiente de seguridad al deslizamiento C_{sd} (>1,50):	***2,68***	> 1,50 OK!!				
Coeficiente de seguridad al vuelco C_{sv} (>2,00):	***5,04***	> 2,00 OK!!				
Tensiones sobre el terreno de cimentación:						
Distancia de la resultante hasta el extremo de la puntera d (m):	*0,8182*					
Excentricidad (distancia de la resultante hasta el centro de la zapata) e (m):	*0,2068*					
i) Distribución de tensiones trapecial:						
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	***9,36***	< 15 OK!!	(Tiene que ser menor a la tensión admisible)			
Tensión en el extremo del talón (Mp/m2):	***2,30***	(En caso de valor negativo la distribución es triangular. Pasar al apartado ii)				
ii) Distribución de tensiones triangular:						
Distancia del extremo del talón hasta el punto de tensión nula (m):	*-0,4045*					
Tensión en el extremo de la puntera (Mp/m2):	*9,74*	< 18,7 OK!	(Según NBE-AE-88 se acepta un incremento del 25%)			
Tensión en el centro de gravedad de la zapata (Mp/m2):	*5,67*	< 15 OK!!	(En este caso tiene que ser menor a la tensión admisible)			
Armado del alzado a flexión:						
Momento flector de cálculo M_d (mMp/ml):	*2,27*					
Armadura de flexión necesaria en el arranque A_s (cm2/ml):	***2,10***	**1 redondo de 12mm. c/15cm.**	(Vertical-cara terres)			
Armadura mínima vertical en la cara delantera (intradós) (según Código) (cm2/ml):	***2,40***	**1 redondo de 8mm. c/15cm.**	(Vertical-cara del davant)			
Armadura mínima horizontal en cada cara (según Código) (cm2/ml):	*4,80*					
Armadura mínima horizontal en cada cara (según Código) con juntas cada 7,5m (cm2/ml):	***3,00***	**1 redondo de 8mm. c/15cm.**	(Reparto a les dues cares)			
Armado del alzado a esfuerzo cortante:						
Esfuerzo cortante de cálculo V_d (Mp/ml):	*2,90*					
Contribución del hormigón a la resistencia del cortante $V_{Rd,c}$ según Código (Mp/ml):	*7,74*	$V_d < V_{Rdc}$ OK!!				
Armado de la puntera de la zapata a flexión:						
Longitud de la sección de cálculo según Código (m):	*0,045*					
Momento flector de cálculo en la puntera M_d:						
En el caso de distribución de tensiones trapecial (Mp/ml):	*0,01*					
En el caso de distribución de tensiones triangular (Mp/ml):	*0,01*					
Armadura de flexión necesaria en la puntera A_s:						
En el caso de distribución de tensiones trapecial (cm2/ml):	***0,01***	**1 redondo de 12mm. c/15cm.**	(Inferior principal)			
En el caso de distribución de tensiones triangular (cm2/ml):	*0,01*					
Armado del talón de la zapata a flexión:						
Longitud de la sección de cálculo según Código (m):	*1,795*					
Momento flector de cálculo en el talón M_d:						
En el caso de distribución de tensiones trapecial (Mp/ml):	*3,47*					
En el caso de distribución de tensiones triangular (Mp/ml):	*3,46*					
Armadura de flexión necesaria en el talón A_s:						
En el caso de distribución de tensiones trapecial (cm2/ml):	***2,30***	**1 redondo de 12mm. c/15cm.**	(Superior principal)			
En el caso de distribución de tensiones triangular (cm2/ml):	*2,29*					
Armadura mínima en cada cara de la zapata (según Código) (cm2/ml):	***3,60***	**1 redondo de 10mm. c/15cm.**	(Reparto a les dues cares)			

APÈNDIX 20: MUR m10

APÈNDIX 20: CÀLCUL DEL MUR m10

1.- Introducció

L'anomenat mur m10 en el parc de ribera del Calamot, dona continuïtat a l'estrep 2 del pont 6, i s'ha dividit en dues parts:

a. Tram del costat nord de l'estrep 2 del pont 6, que conté les terres del vial CIV 1C per evitar que interfereixin amb el Torrent de Calamot. Aquest tram es divideix a la vegada amb un subtram de 4,5m de longitud que es configura amb la secció de mur tipus 1, i un segon subtram de 22,05m de longitud que es configura amb la secció de mur Tipu 2.

b. Tram del costat sud de l'estrep 2 del pont 6, que conté les terres del vial 2B per evitar que interfereixin amb el Torrent de Calamot. Aquest tram té una longitud de 8,39m que es configura amb la secció de mur tipus 1.

2.- Normativa considerada

Es considera la següent normativa:

- CTE. DB SE. Seguretat Estructural
- CTE. DB SE-AE. Accions a l'edificació
- CTE. DB SE-C: Fonamentacions
- Codi Estructural (*Reial Decret 470/2021*)
- NCSE-2002

3.- Geotècnia

Les característiques del material de reblert considerat en l'extradós dels murs té les següents característiques:

- γ = 20,0 kN/m^3
- φ = 30º; δ=0º
- c = 0,0 kN/m^2

Les característiques del material de fonamentació considerat sota les sabates, te les següents característiques:

- γ = 20,0 kN/m^3
- φ = 30º
- c = 0,0 kN/m^2
- σ admissible del terreny=100 kN/m^2

4.- Característiques dels materials

Els materials utilitzats seran:

- El formigó és HA-30/P/20/XS1. (estructures properes al mar, a menys de 5 Km). El coeficient parcial de seguretat del material és 1,50.

- Armadura passiva és B 500 S. El coeficient parcial de seguretat del material és 1,15.

Per aquesta classe d'ambient, els recobriments nominals mínims són de 40mm i l'obertura de fissura màxima permesa és de 0,20mm.

5.- Accions a considerar

Pes propi del formigó armat amb valor de 25 kN/m^3

Empenta de terres d'acord amb descripció geotècnica i considerant una sobrecàrrega de transit de 10 kN/m^2 sobre la rasant del terreny a l'extradós.

No es considera nivell freàtic al trasdós.

No es considera l'acció tèrmica doncs es disposen junts de dilatació al fust cada 7,50m aproximadament.

Tampoc es considera l'acció sísmica.

6.- Coeficients de seguretat

Per les comprovacions geotècniques es consideren els següents coeficients de seguretat, corresponents a situacions persistents o transitòries.

- Bolc. Accions favorables γ=0,90.
- Bolc. Accions desfavorables γ=2,00.
- Lliscament. Reducció de la resistència al lliscament de la sabata de 1.50.
- Enfonsament. La tensió admissible incorpora una coeficient de seguretat de 3 davant del trencament per tall del terreny sota la sabata.

No es consideren situacions accidentals en aquestes comprovacions.

Per les comprovacions estructurals es considera un nivell de control de l'estructura normal. Els coeficients de seguretat es mostren a la següent taula.

TIPUS D'ACCIÓ		ELU Persistent o transitòria		ELU Accidental		ELS	
		Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
PERMANENTS		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
PERMANENTS NO CONSTANTS	REOLÒGICA	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	TERRENY	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
	P. HIDROS	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
VARIABLES		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
ACCIDENTALS				$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$		

7.- Mètode de càlcul

Es realitzen les següents comprovacions d'estabilitat del murs en mènsula:

- Seguretat al bolc
- Seguretat al lliscament
- Seguretat a l'enfonsament

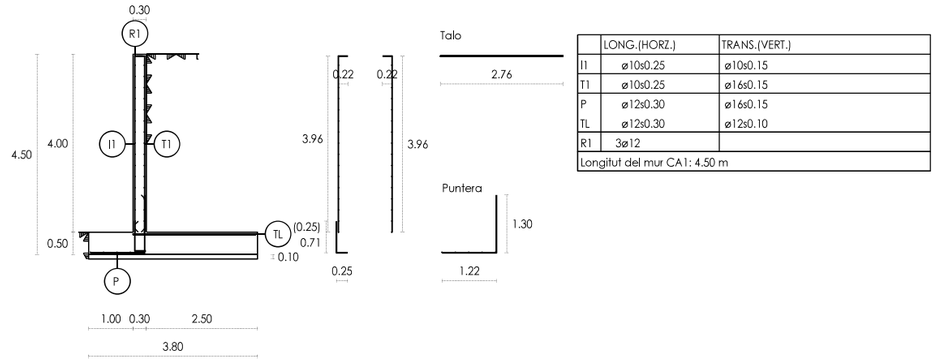
Con a element de formigó armat es realitzen les comprovacions de:

- ELU Sol·licitacions normals
- ELU Tallant
- ELS Fissuració

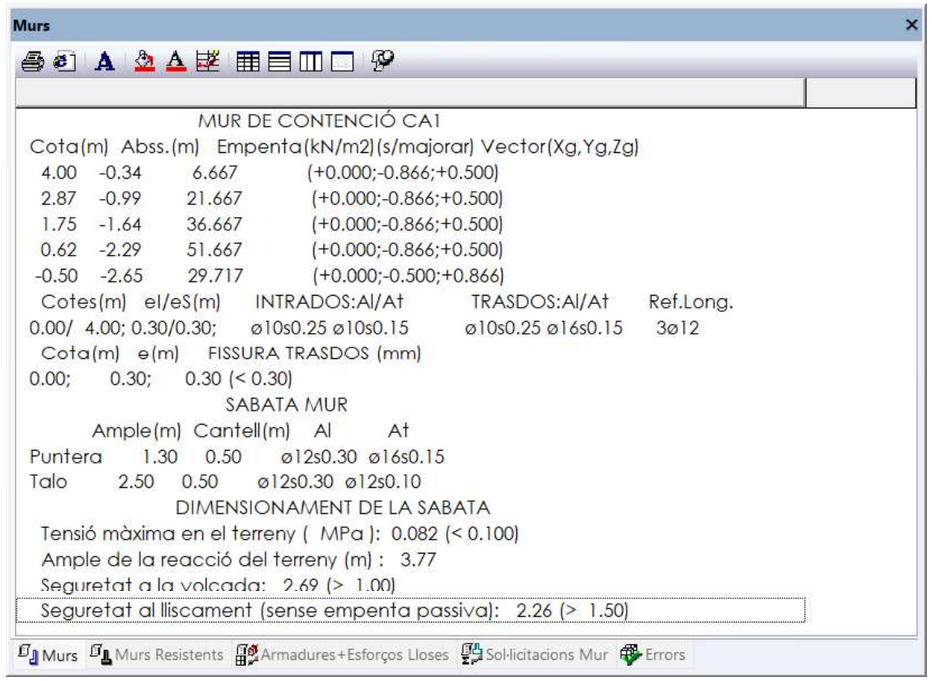
8.- Anàlisi estructural

El procés de càlcul dels esforços de les esmentades accions produeixen en cada un dels elements estructurals, s'efectua amb ordinador, segons les lleis de mecànica racional, mitjançant el programa informàtic TRICALC v14, desenvolupat per Graitec, que disposa d'un mòdul de dimensionat i armat de murs de contenció en mènsula.

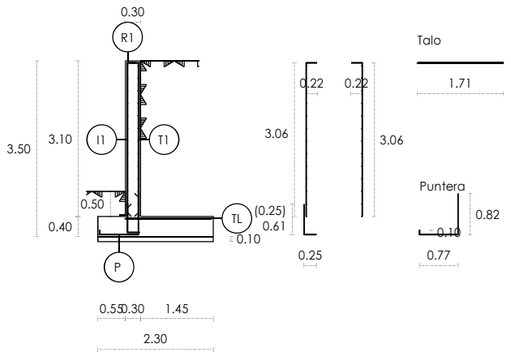
Murs tipus 1:



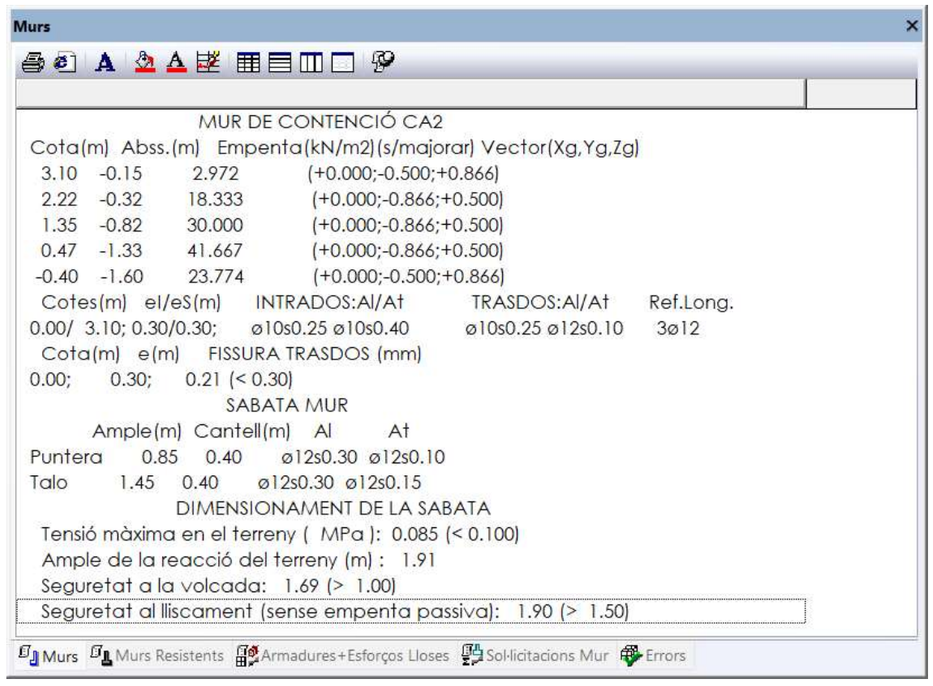
	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s0.25	ø10s0.15
T1	ø10s0.25	ø16s0.15
P	ø12s0.30	ø16s0.15
TL	ø12s0.30	ø12s0.10
R1	3ø12	
Longitut del mur CA1: 4.50 m		



Murs tipus 2:



	LONG.(HORZ.)	TRANS.(VERT.)
I1	ø10s0.25	ø10s0.40
T1	ø10s0.25	ø12s0.10
P	ø12s0.30	ø12s0.10
TL	ø12s0.30	ø12s0.15
R1	3ø12	
Longitut del mur CA2: 4.50 m		



APÈNDIX 21: MURS ECOLÒGICS DE TERRA ARMADA

APÈNDIX 21: MURS ECOLÒGICS DE TERRA ARMADA

1.- Introducció

Una de les obres que han quedat pendents d'executar del Parc de Ribera del Torrent del Calamot és un conjunts de murs ecològics de terra aramda que serviran per estabilitzar talussos generats en els moviments de terres necessaris per la nova vialitat i per la nova configuració de la llera i camins del Torrent del Calamot.

A continuació s'adjunta el detall dels càlculs de dimensionament per al mur de major alçada, que resulta de 5,5m.

8.- Anàlisi estructural

MURS DE CONTENCIÓ ECOLÒGICS		
Murs del parc de ribera del Torrent del Calamot		
Dades preliminars:		
Alçada del mur ecològic que volem construir: H (m):	5,50	
Resistència a tracció del teixit del geotèxtil: σG (kN/m):	12,00	
Pes específic de les terres que s'usaran per formar el replè: γ (t/m3):	1,90	
Àngle de fricció interna de les terres del replè: ø:	30	
Sobrecàrrega sobre el replè: q (t/m2):	1,0	
Coeficient d'empenta activa de Rankine: Ka:	*0,333*	
Factor de seguretat a emprar: FS:	*1,500*	
Espai vertical de les capes de geotèxtil:		
Valor mínim de l'espai vertical de les capes de geotèxtil: SV (m):	*0,40*	
Llargada de les capes de geotèxtil:		
Llargada de les capes de geotèxtil fins la línia de ruptura del talús: lr (m):	*3,18*	
Llargada de les capes de geotèxtil des de la línia de ruptura del talús fins el final: le (m):	*0,27*	
Llargada total de les capes de geotèxtil: Lteòric (m):	*3,45*	
Llargada que s'agafa per poder complir amb els coeficients de seguretat al lliscament i a la bolcada: Lreal (m):	4,50	
Llargada de solapament dels geotèxtils:		
Llargada de solapament dels geotèxtils: ll (m):	*1,00*	
Seguretat del mur al lliscament:		
Pes estable de les terres: W (t/m):	*47,03*	
Empenta de les terres: E (t/m):	*9,58*	
Empenta deguda a la sobrecàrrega: Eq (t/m):	*1,83*	
Coeficient de fregament terres-terres: μ:	*0,36*	
Coeficient de seguretat al lliscament del mur: Csd:	*1,50*	*≥ 1,50 → OK!!*
Seguretat del mur a la bolcada:		
Distancia de la resultant del pes de les terres fins el seu extrem: x (m):	*3,25*	
Distancia de la resultant de l'empenta de terres fins el seu extrem: y (m):	*1,83*	
Distancia de la resultant de l'empenta deguda a la sobrecàrrega fins el seu extrem: yq (m):	*2,75*	
Moment estable: Me (mt/m):	*152,87*	
Moment de bolcada: Mv (mt/m):	*22,60*	
Coeficient de seguretat a la bolcada del mur: Csv:	*6,76*	*≥ 2,00 → OK!!*

ANNEX NÚMERO 9: XARXA D'AIGUA

ANNEX NÚMERO 9: XARXA D'AIGUA

9.1.- Dotacions al "*Pla de Ponent*" de Gavà

En urbanitzacions de caire residencial, un organisme oficial com *l'Incasol* planteja les següents necessitats d'aigua potable:

- Consum habitatges residencials: 200 l/hab·dia
- Nombre d'habitants per habitatge: 3
- Consum zona d'equipaments: 0,3 l/seg·Ha
- Consum zones verdes: 0,1 l/seg·Ha
- Pèrdues en el sistema de serveis municipals: 10%

L'Ordre MAM/85/2008 de 16 de gener, en el seu annex II planteja les següents dotacions:

Població (hab)	**Activitat comercial alta**	**Activitat comercial mitja**	**Activitat comercial baixa**
< 10.000	220 l/hab·dia	190 l/hab·dia	170 l/hab·dia
10.000 a 50.000	240 l/hab·dia	220 l/hab·dia	190 l/hab·dia
50.000 a 250.000	280 l/hab·dia	250 l/hab·dia	220 l/hab·dia
> 250.000	330 l/hab·dia	300 l/hab·dia	260 l/hab·dia

Taula 9.1.- Dotacions d'aigua potable proposades en l'Ordre MAM/85/2008.

*L'Agència Catalana de l'Aigua (*ACA), en els seus darrers expedients fa la següent proposta de dotacions:

- Consum habitatges residencials tipus pis: 220 l/hab·dia
- Consum habitatges residencials tipus xalet/adossat: 350 l/hab·dia
- Nombre d'habitants per habitatge: 3 persones/habitatge
- Consum sistema d'equipaments: equiparació a 50 habitants/Ha
- Consum hotels de luxe: 500x1,5 = 750 l/habitació·dia
- Consum hotels de 4 estels: 400x1,5 = 600 l/habitació·dia
- Consum hotels de 3 estels: 300x1,5 = 450 l/habitació·dia
- (*) S'adopta 1,5 places per cada habitació d'Hotel
- Consum zona d'us terciari: equiparació a 50 habitants/Ha
- Consum zones verdes: equiparació a 100 habitants/Ha
- Consum neteja de vials: equiparació a 75 habitants/Ha

En el nostre cas concret, analitzant tota la informació exposada, proposem adoptar els següents valors de la dotació d'aigua potable al "*Pla de Ponent*" de Gavà:

- Consum habitatges residencials tipus pis: 220 l/hab·dia
- Nombre d'habitants per habitatge: 3 persones/habitatge (valor arrodonit de les 2,62 persones per llar de Gavà).
- Consum sistema d'equipaments: 0,3 l/seg·Ha (és més desfavorable que l'equiparació que fa l'ACA de 50 habitants/Ha.
- Consum hotels de 4 estels: 400x1,5 = 600 l/habitació·dia
- Consum zona d'us terciari: 0,3 l/seg·Ha
- Pèrdues en el sistema de serveis municipals: 5%

Pel reg de l'arbrat viari i de les zones verdes no s'utilitzarà aigua potable sinó aigua de pluja i aigua freàtica del subsòl.

Així doncs, les necessitats d'aigua potable a l'Etapa I seran:

- Habitatges: $Q = 3.309\ habitatges \cdot \frac{3hab}{1\ habiatge} \cdot 220 \frac{l}{hab \cdot dia} \cdot \frac{1\ dia}{86.400\ seg} = 25{,}3 \frac{l}{seg}$
- Equipaments: $Q = 61.718\ m^2 \cdot \frac{1\ Ha}{10.000\ m^2} \cdot 0{,}3 \frac{l}{seg \cdot Ha} = 1{,}9 \frac{l}{seg}$
- Hotels: $Q = 8.500\ m^2 \cdot \frac{1\ habitació}{85\ m^2} \cdot 600 \frac{l}{habitació \cdot dia} \cdot \frac{1\ dia}{86.400\ seg} = 0{,}7 \frac{l}{seg}$
- Comercial: $Q = 25.074\ m^2 \cdot \frac{1\ Ha}{10.000\ m^2} \cdot 0{,}3 \frac{l}{seg \cdot Ha} = 0{,}8 \frac{l}{seg}$

Suma : 28,7 x 1,05 = 30,1 l/seg = 108,4 m³/hora

De manera anàloga, les necessitats d'aigua potable a l'Etapa II seran:

- Habitatges: $Q = 1.587\ habitatges \cdot \frac{3hab}{1\ habiatge} \cdot 220 \frac{l}{hab \cdot dia} \cdot \frac{1\ dia}{86.400\ seg} = 12{,}1 \frac{l}{seg}$
- Equipaments: $Q = 60.016\ m^2 \cdot \frac{1\ Ha}{10.000\ m^2} \cdot 0{,}3 \frac{l}{seg \cdot Ha} = 1{,}8 \frac{l}{seg}$
- Hotels: $Q = 5.900\ m^2 \cdot \frac{1\ habitació}{85\ m^2} \cdot 600 \frac{l}{habitació \cdot dia} \cdot \frac{1\ dia}{86.400\ seg} = 0{,}5 \frac{l}{seg}$
- Comercial: $Q = 5.141\ m^2 \cdot \frac{1\ Ha}{10.000\ m^2} \cdot 0{,}3 \frac{l}{seg \cdot Ha} = 0{,}2 \frac{l}{seg}$

Suma : 14,6 x 1,05 = 15,3 l/seg = 55,1 m³/hora

La suma total és de: 108,4 + 55,1 = 163,5 m³/hora, el que representa un 66% per l'Etapa I i un 34% per l'Etapa II.

9.2.- Estimació de cabals al "*Pla de Ponent*" de Gavà

Amb les dotacions estimades en l'apartat anterior, hem pogut obtenir el cabal mig anual, tant per l'Etapa I com per l'Etapa II:

$Q_{mig,aigua}$: 30,1 l/seg (Etapa I)

$Q_{mig,aigua}$: 15,3 l/seg (Etapa II)

Per altre part, el coeficient punta es defineix com la relació del cabal mig horari de la pitjor hora del pitjor dia de l'any, dividit pel consum anual mig. O sigui:

$$C_P = C_1 x C_2 = \frac{Q_{mig,pitjor,dia,any}}{Q_{mig,aigua}} x \frac{Q_{mig,pitjor,hora.del,pitjor,dia}}{Q_{mig,pitjor,dia,any}} = \frac{Q_{mig,pitjor,hora.del,pitjor,dia}}{Q_{mig,aigua}} = \frac{Q_{punta,aigua}}{Q_{mig,aigua}}$$

La bibliografia especialitzada proposa els següents valors per al coeficient punta:

Tipus de població	**Coeficient punta C_P**
Nucli urbà molt industrial	4
Nucli urbà industrial	3
Nucli urbà residencial	2,4
Grans ciutats	1,4

Taula 9.2.- Valors del coeficient punta proposats per la bibliografia especialitzada.

Per la seva part, *Aurelio Hernández Muñoz (2007)*, exposa els següents valors del coeficient punta:

$C_P \geq 2,4$ per a ciutats petites, rústiques i residencials.

$1,8 \leq C_P < 2,4$ per a ciutats majors de 100.000 habitants i industrialització mitja.

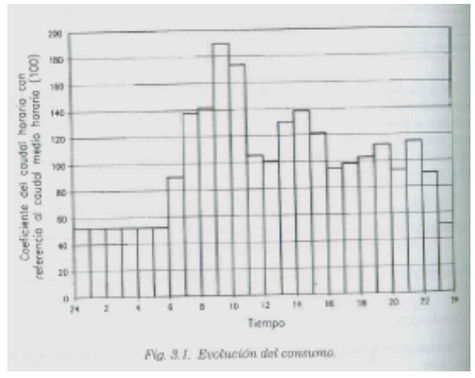
$1,4 \leq C_P < 1,8$ per a ciutats majors de 800.000 habitants i fortament industrialitzades.

Amb tot l'exposat anteriorment, considerem raonable pel nostre cas concret, considerar un valor del coeficient punta de:

$$C_P = C_1 x C_2 = \frac{Q_{mig,pitjor,dia,any}}{Q_{mig,aigua}} x \frac{Q_{mig,pitjor,hora,del,pitjor,dia}}{Q_{mig,pitjor,dia,any}} = 3,0$$

I per a poder trobar els valors dels coeficients C_1 i C_2 caldrà conèixer l'evolució del consum d'aigua al llarg del dia.

Es proposa la següent distribució de demanda d'aigua, que considerem prou encertada:



Imatge 9.1.- Evolució del consum d'aigua al llarg d'un dia en un nucli tipus.

Si analitzem aquest gràfic en detall podrem trobar els valors de:

$$C_1 = \frac{Q_{mig,pitjor,dia,any}}{Q_{mig,aigua}} = 1,55$$

$$C_2 = \frac{Q_{mig,pitjor,hora,del,pitjor,dia}}{Q_{mig,pitjor,dia,any}} = 1,94$$

$$C_P = C_1 x C_2 = \frac{Q_{mig,pitjor,dia,any}}{Q_{mig,aigua}} x \frac{Q_{mig,pitjor,hora,del,pitjor,dia}}{Q_{mig,pitjor,dia,any}} = 1,55x1,94 = 3,0$$

Així doncs, podrem trobar el cabal màxim d'aigua o cabal punta com:

$Q_{punta,aigua} = C_P \cdot Q_{mig,aigua} = 3,0 \cdot Q_{mig,aigua}$

Que en el nostre cas concret serà:

$Q_{punta,aigua}$: 3,0 · 30,1 = 90,3 l/seg (Etapa I)

$Q_{punta,aigua}$: 3,0 · 15,3 = 45,9 l/seg (Etapa II)

Per altre part, segons l'ordre *INT/324/2012 d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis*, en el seu annex 3 exposa que en la hipòtesis de consum més desfavorable, han de poder funcionar 2 hidrants simultanis i immediats durant 2 hores amb un cabal de 1000 l/min = 16,67 l/seg cada un d'ells, amb una pressió de sortida per cada boca d'hidrant superior a 102 kPa = 1,02 bars = 10,40mca = 1,007atm. O sigui que:

Cabal d'hidrant: $Q_{hidrants}$ = 2 x 16,67 = 33,33 l/seg

Finalment, la xarxa haurà d'estar dimensionada per aportar un cabal que serà la suma del cabal d'hidrants més la meitat del cabal punta. O sigui, que el cabal màxim que pot circular per la xarxa en cas d'incendi serà:

$Q_{màxim,xarxa}$: 33,33 + ½ · 90,3 = 78,5 l/seg < 90,3 → 90,3 l/seg (Etapa I)
$Q_{màxim,xarxa}$: 33,33 + ½ · 45,9 = 56,3 l/seg (Etapa II)

9.3.- Necessitat d'aigua al "*Pla de Ponent*" de Gavà

Una vegada coneguts els cabals que necessitarà el *sector*, podem conèixer el volum d'aigua, que en mitja, necessitarem cada dia de l'any:

$Q_{mig,aigua}$: 30,1 l/seg (Etapa I)
$Q_{mig,aigua}$: 15,3 l/seg (Etapa II)
$Q_{mig,aigua}$: 30,1 + 15,3 = 45,4 l/seg (Etapa I + Etapa II)

$V_{mig\ aigua\ dia}$ = 30,1 l/seg x 1m³/1.000l x 86.400seg/1dia = 2.601 m³/dia (Etapa I)
$V_{mig\ aigua\ dia}$ = 15,1 l/seg x 1m³/1.000l x 86.400seg/1dia = 1.322 m³/dia (Etapa II)
$V_{mig\ aigua\ dia}$ = 45,4 l/seg x 1m³/1.000l x 86.400seg/1dia = 3.923 m³/dia (Etapa I + Etapa II)

Que si ho passem a un any complet, tindrem:

$V_{aigua\ any}$ = 2.601 m³/dia x 365dies/1 any = 949.365 m³/any (Etapa I)
$V_{aigua\ any}$ = 1.322 m³/dia x 365dies/1 any = 482.530 m³/any (Etapa II)
$V_{aigua\ any}$ = 3.923 m³/dia x 365dies/1 any = 1.431.895 m³/any (Etapa I + Etapa II)

9.4.- Disseny de la xarxa d'aigua potable al "*Pla de Ponent*" de Gavà

En el moment actual, s'ha demanat assessorament tècnic-econòmic a la companyia gestora del servei d'aigua potable en el municipi de Gavà, que és *AIGÜES DE BARCELONA*.

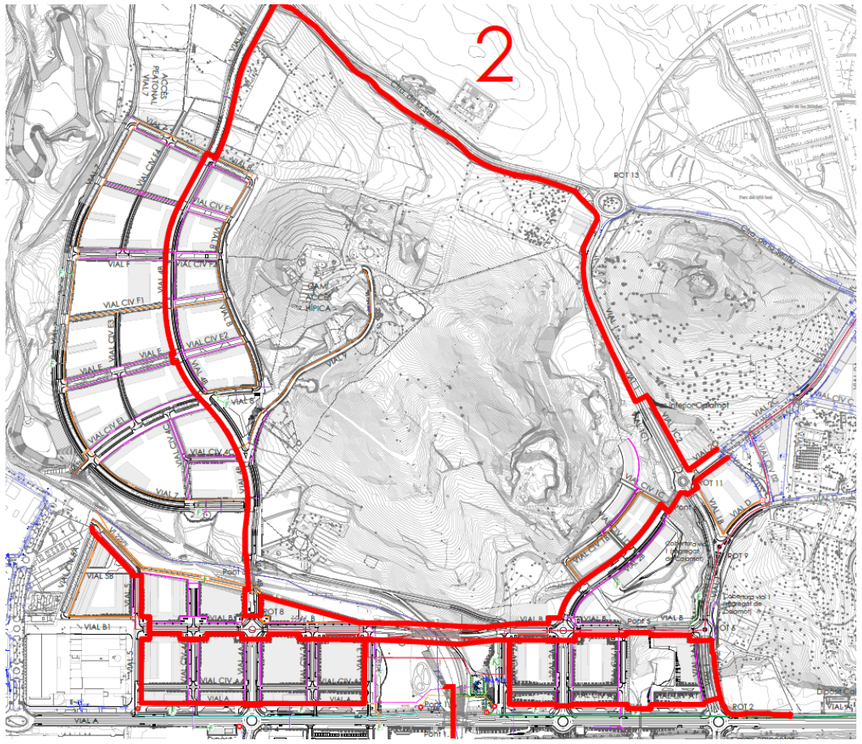
En quant al càlcul de la dotació, el valor obtingut per la companyia de 166,61 m³/h és pràcticament igual al que s'ha obtingut en els càlculs de l'anterior apartat de 163,5 m³/h (45,4 l/seg x 1 m³/1.000 l x 3.600 seg/1 h = 163, 5 m³/h).

En quant al disseny de la xarxa d'aigua potable, la companyia va fer una proposta en el seu assessorament de data 1 de febrer de 2021, i el present projecte l'ha incorporat i dibuixat en el document dels plànols.

Hi ha dues anelles principals resoltes amb canonades de polietilè del tipus PE-100 de DN=225mm i DN=160mm i PN-16:

1) La primera anella s'uneix en el costat est de la carretera C-245 a la nova canonada de fosa dúctil de DN=300mm que caldrà col·locar en substitució de la canonada existent del mateix diàmetre que s'haurà de restituir. Segueix pel carrer B i arriba fins el límit del terme municipal de Gavà, on finalitza amb un tap. Més endavant, la companyia *AGBAR* haurà de fer la connexió amb la canonada existent situada en el carrer Antonio Machado de Castelldefels. Amb dues sub-anelles que relliguen el carrer B amb la carretera C-245.

2) La segona anella s'uneix amb una canonada que hi ha a l'Avinguda del 8 de març, passa per l'altre vorera del carrer B i finalitza a l'entrada de l'Etapa II, per tal de que quant aquesta és desenvolupi, segueixi l'anella pel vial de Caçagats, per un costat de la carretera de La Sentiu i fins unir-se a un altre canonada existent del mateix diàmetre que hi ha a la part alta del vial del Calamot, al davant de la parcel·la d'equipaments dels bombers. I d'allà, tornant a baixar fins arribar de nou a l'Avinguda 8 de març.



Imatge 9.1.- Les dues anelles principals de la nova xarxa d'aigua potable: la 1 situada a la part inferior entre el carrer B i la carretera C-245 i la 2 situada a la part superior relligant tota l'Etapa II.

A partir d'aquestes dues anelles principals és desenvolupen unes altres anelles secundàries resoltes amb canonades de menor diàmetre que permeten alimentar la totalitat de les parcel·les.

En els plànols s'han disposat totes les vàlvules (ventosa, seccionament i descàrrega) que ha previst la companyia i s'ha augmentat el nombre d'hidrants per garantir la condició de que qualsevol façana és trobi a menys de 100m de distancia d'un hidrant.

A l'Etapa I hi ha la canonada de DN=225mm que entra dins Castelldefels i es connecta amb un canonada allí existent. I el mateix per l'Etapa II, on una canonada de DN=160mm creua el pont 4 i també es connecta dins del municipi veí. En ambdós casos, es tracta d'unes connexions que aniran a càrrec d'*AGBAR* i que s'han definit i valorat en un projecte específic d'obres de fora sector que es tracta a l'Annex número 36.

En aquest assessorament de data 1 de febrer de 2021, la companyia presenta la seva oferta econòmica per tal d'executar l'obra mecànica, amb uns imports que caldria actualitzar. Per fer-ho proposem usar l'*Índex de preus del sector de la construcció* que publica el *Ministeri de Transport i Mobilitat sostenible*, on en la seva columna de ponderació de la ma d'obra i consum de materials, en l'apartat d'enginyeria civil, planteja les següents xifres:

- Febrer de 2021: 94,48
- Abril de 2025: 118,79
- Base gener de 2021 = 100
- Increment = (118,79 – 94,48) / 94,48 x 100 = 25,7% ≈ 25% → preu antic x 1,25

Per tant doncs, els imports que caldria considerar son els següents:

- Obra mecànica de l'Etapa I: 422.228,74 x 1,25 = 527.785,93 € (abans d'IVA).
- Obra mecànica de l'Etapa II: 339.495,41 x 1,25 = 424.369,26 € (abans d'IVA).

Imports que s'han inclòs dins del *Pressupost per a Coneixement de l'Administració* (Annex número 23).

Per altre part, la companyia també planteja un import de drets de connexió per un valor de 290.199,51 x 1,25= 362.749,39 € (abans d'IVA), que s'haurà d'incloure dins del *Pressupost per a Coneixement de l'Administració* (Annex número 23).

I que podem dividir de la següent manera:

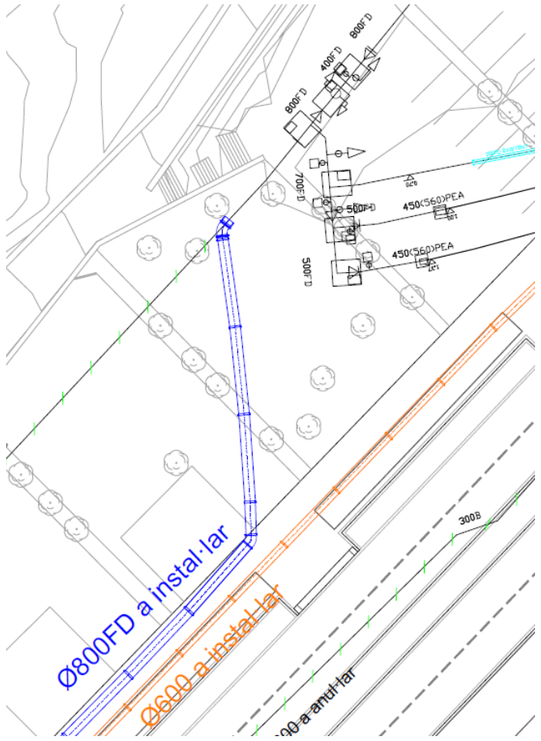
- Import drets de connexió de l'Etapa I: 362.749,39 x 66/100 (30,1/45,4 = 0,66) = 239.414,60 € (PEC a/IVA)
- Import drets de connexió de l'Etapa II: 362.749,39 x 34/100 (15,3/45,4 = 0,34) = 123.334,79 € (PEC a/IVA)

9.5.- Desviament de la canonada existent de DN=800mm afectada per les obres

A tot el llarg de la carretera C-245 (costat nord) hi ha una canonada molt important de formigó amb camisa de xapa de DN=800mm, que és veurà afectada per les obres d'urbanització del "*Pla de Ponent*".

La companyia gestora del servei *AIGÜES DE BARCELONA* va facilitar un assessorament tècnic-econòmic amb data 8 d'abril de 2021, on planteja substituir la canonada existent esmentada per una nova resolta amb tub de fosa dúctil de DN=800mm, ben col·locada a la futura vorera del costat nord de la carretera C-245. En total, la nova canonada tindrà una llargada de 1.386m.

La nova canonada de DN=800mm de fosa dúctil tindrà el seu origen en una connexió que caldrà fer en el nus de canonades existent que hi ha sota el parc del Calamot:



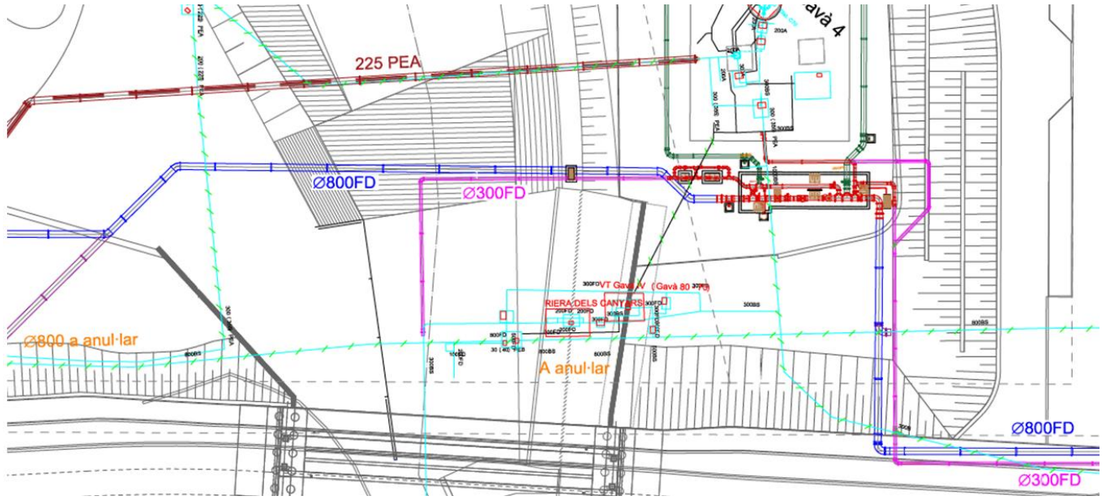
Imatge 9.3.- Origen de la nova canonada de fosa dúctil de DN=800mm (color blau), amb connexió en el nus de canonades que hi ha sota el parc del Calamot.

Seguirà per sota la nova vorera de la carretera C-245 i arribarà fins el punt de control que *AIGÜES DE BARCELONA* te a un costat de la *Riera de Canyars* (anomenat *Pou Gavà IV*).

Arribats aquí, cal fer un punt i apart. Cal esmentar que en data 5 de novembre de 2025, la Junta de Govern Local de l'Ajuntament de Gavà va aprovar definitivament el projecte que porta per títol: "*Modificació del projecte executiu de les obres d'urbanització del sector Pla de Ponent de Gavà: actualització de preus i normativa d'execució de l'actuació autònoma dels parcs de ribera de Canyars i Calamot*", amb l'objecte d'iniciar l'execució de les obres dels parcs de ribera del sector *Pla de Ponent*, dirigides a garantir la protecció del sector per a períodes de retorn de 100 anys, prèviament a l'execució de la resta de treballs d'urbanització, per tal de donar compliment a l'Informe de l'ACA de data 15 de març de 2011, a una de les mesures correctores d'impacte ambiental de l'EIA del PP relativa a la inundabilitat i al propi projecte d'urbanització aprovat.

Per tant, l'execució de les obres dels parcs de ribera amb anterioritat a les obres d'urbanització impliquen la necessitat d'avançar algunes obres, que la urbanització ja les trobarà fetes. I una d'elles es precisament tota l'actuació que caldrà fer dins del *Pou Gavà IV* d'*AGBAR*, al veure's afectat per les obres dels parcs de ribera.

L'obra que farà l'actuació dels parcs de ribera serà la següent:



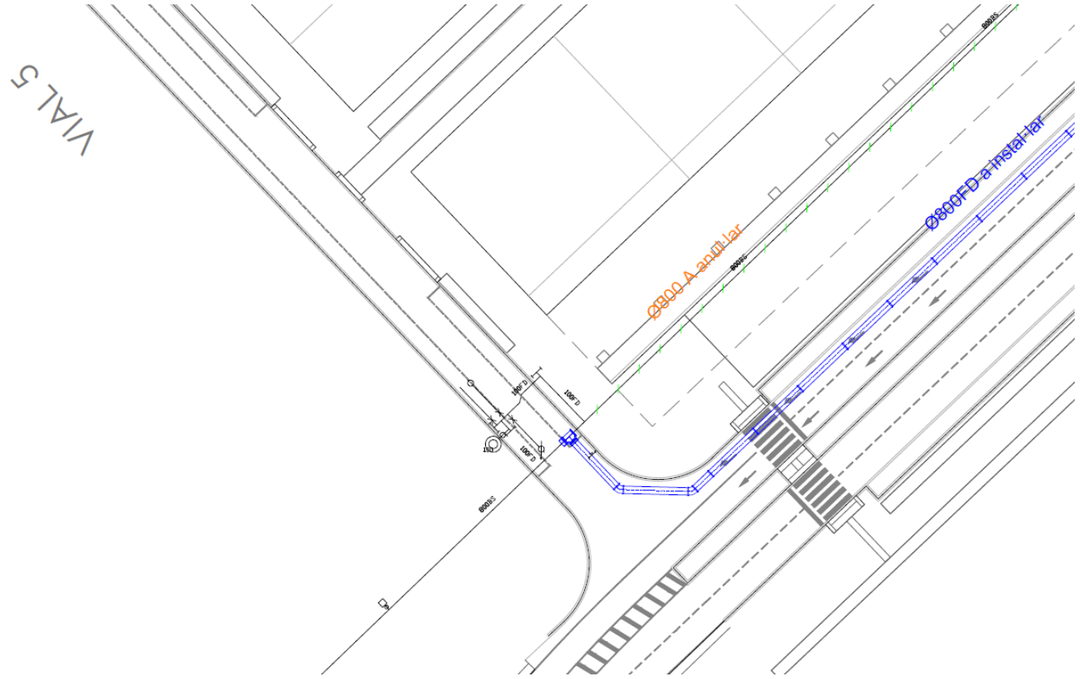
Imatge 9.4.- Treballs en el Pou Gavà IV d'AGBAR que avança l'obra dels parcs de ribera, que anirà amb anterioritat a les obres d'urbanització. Doble connexió provisional del tub de DN=800mm (de color blau).

El nou tub de fosa de DN=800mm es deixa ben connectat en el *Pou Gavà IV*, i d'entrada, l'obra dels parcs de ribera el connecta en els seus extrems amb la canonada existent de DN=800mm.

En el moment d'arribar els treballs d'urbanització, caldrà allargar el tub de DN=800mm fins connectar-lo amb el nou tub que passarà per la nova vorera de la carretera C-245.

I l'import econòmic que planteja *AGBAR* dels seus treballs per fer tota aquesta actuació en el *Pou Gavà IV*, en la primera fase dels parcs de ribera es de 1.099.254,56 € (PEC a/IVA) amb oferta del 25 de febrer de 2026.

El nou tub de fosa dúctil de DN=800mm seguirà per la nova vorera de la carretera C-245 fins arribar en l'extrem de l'àmbit, on es connectarà amb el tub existent que ja no s'afecta:



Imatge 9.5- Final de la nova canonada de fosa dúctil de DN=800mm (color blau), amb connexió en el tub existent de DN=800, a un extrem del sector del "Pla de Ponent".

L'import econòmic que planteja l'assessorament de data març de 2021 per a l'obra mecànica a càrrec de la companyia del desviament del tub de DN=800mm es de: 2.251.567,80 x 1,25 = 2.814.459,75 € (PEC a/IVA).

Els treballs en els Pou Gavà IV, la companyia els ha valorat en la seva oferta de data 8 d'abril de 2021, amb un import de: 49.631,79 x 1,25 = 62.039,74 € (PEC a/IVA).

Amb lo qual, l'import final que haurà d'aparèixer a l'Annex número 23 del *Pressupost per a Coneixement de l'Administració* és de:

2.814.459,75
62.039,74
-1.099.254,56 (obra avançada pels parcs de ribera)

1.777.244,93 € (PEC a/IVA)





Imatge 9.6.- Actual instal·lació del Pou Gavà IV propietat d'AGBAR a un costat de la Riera de Canyars.

9.6.- Desviament de la canonada existent de DN=200mm afectada per les obres

Actualment existeix dins l'àmbit de la *Riera de Canyars* una canonada de fibrociment de DN=200mm que puja seguint la llera de la riera.

Donat que es volen avançar les obres dels parcs de ribera amb anterioritat a les obres d'urbanització, en el moment d'abordar les primeres, aquesta canonada es veurà afectada i caldrà desviar-la de manera provisional. En l'esmentat document de l'actuació autònoma dels parcs de ribera de Canyars i Calamot, es proposa eliminar-la de la llera i col·locar una nova canonada de polietilè (PE-100) de DN=225mm, fora de la llera, situada al marge dret de la riera i amb connexió a la mateixa canonada de fibrociment, dins de Gavà, però just en el límit del terme municipal, amb el que quedarà un petit tram de canonada de fibrociment dins la llera de la riera, per bé que no es veurà afectat per les obres del nou endegament.

Aquesta canonada de PE-100 de DN=225mm naixerà en el Pou Gavà IV, i en un primer tram ja quedarà ubicada per sota les voreres definitives de la urbanització, amb el que es podrà aprofitar en un futur.

Però el segon tram d'aquesta mateixa canonada no s'ha pogut posar seguit l'alineació dels futurs vials, amb el que l'obra d'urbanització la tindrà que col·locar nova.

I encara manca el darrer tram de connexió dins Castelldefels, que serà a càrrec d'*AGBAR*, i que s'ha definit i valorat en un projecte específic d'obres de fora sector que es tracta a l'Annex número 36.

9.7.- Desviament de la canonada existent de DN=300mm afectada per les obres

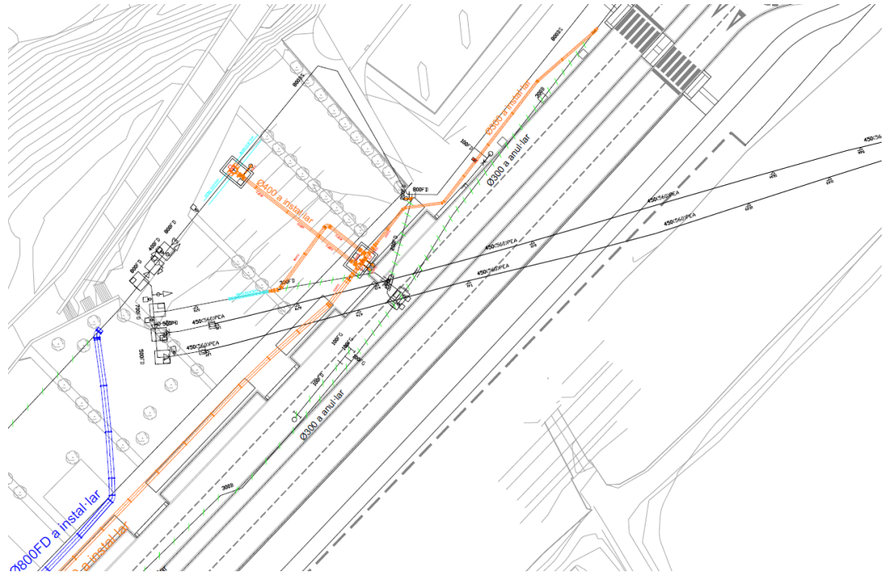
Hi ha un altre canonada de fosa dúctil de DN=300mm que segueix per un costat de la carretera C-245 y que quedaria al mig de la futura calçada.

Caldrà eliminar aquesta canonada i posar-ne una de nova del mateix diàmetre DN=300mm i el mateix material de fosa dúctil, per la vorera definitiva de la carretera C-245, just al costat de la nova canonada de DN=800mm que també s'haurà de reposar.

La canonada de DN=300mm arriba fins el punt de control Gavà IV, i d'allà surt fins unir-se amb un canonada existent del mateix diàmetre que baixa seguint la llera de la *Riera de Canyars* aigües avall.

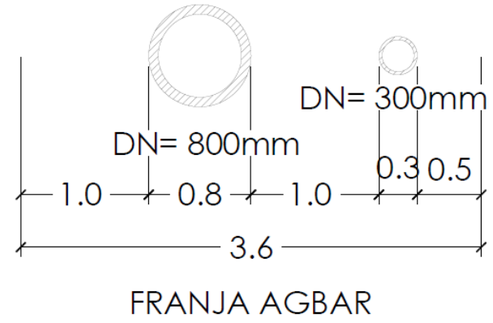
On per altre part, serà possible plantejar reposicions o tasques de manteniment en aquesta canonada, donat que l'autorització de l'ACA a les obres dels parcs de ribera demana que la solera del nou endegament en aquest punt no sigui amb una llosa estructural de formigó armat (com deia el primer projecte dels parcs) sinó amb un encatxat de pedres d'escullera, el que genera un element molt més flexible i apte per a poder fer tasques de manteniment.

La nova canonada de DN=300mm també tindrà el seu origen en el nus de canonades que hi ha actualment sota el parc del Calamot, amb un punt de connexió que va força més enllà de la connexió del tub de DN=800mm.



Imatge 9.7.- Origen de la nova canonada de fosa dúctil de DN=300mm (color carbassa), amb connexió en el nus de canonades que hi ha sota el parc del Calamot.

Entre el nus de canonades esmentat i el Pou Gavà IV, aniran per la mateixa vorera de la carretera C-245 les dues canonades de reposició de fosa dúctil de DN=800mm i DN=300mm, on es necessari deixar uns marges de seguretat a un costat d'aquestes canonades per a poder garantir la disponibilitat d'espai en cas de reparacions, generant una franja que haurà d'estar lliure d'altres serveis, mobiliari o enjardinament:



Imatge 9.8.- Franja lliure de serveis, mobiliari o enjardinament pel correcte pas de les dues canonades d'AGBAR de DN=800mm i DN=300mm, amb una amplada lliure de 3,6m.

Quant el nou tub de DN=300mm arribi al *Pou Gavà IV d'AGBAR,* l'obra dels parcs de ribera ja haurà avançat els treballs de connexió d'aquest tub, amb una connexió provisional al tub existent de DN=300mm, que després caldrà re-connectar amb el tub correcte.

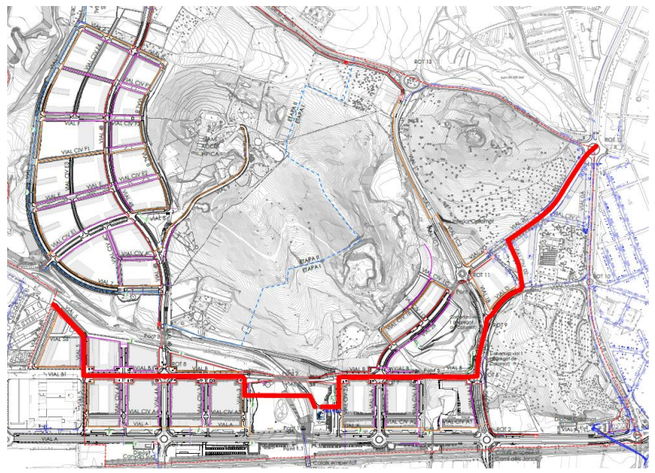
L'import econòmic que planteja l'assessorament de data 8 d'abril de 2021 per a l'obra mecànica a càrrec de la companyia i que ha recollit el *Pressupost per a Coneixement de l'Administració* (Annex número 23) és de 597.422,13 x 1,25 = 746.777,66 € (PEC a/IVA). Per bé que es planteja una rebaixa del 40% per tenir en compte que el nou tub no serà de fosa de DN=600mm com deia l'assessorament, sinó de fosa de DN=300mm. Per tant doncs: 746.777,66 x 0,60 = 448.066,60 € (abans d'IVA).

9.8.- Canonada de transport supramunicipal a càrrec d'*AGBAR*

La companyia gestora del servei d'aigua potable *AGBAR* te planificada la construcció d'una important canonada de transport supramunicipal de fosa dúctil de DN=600mm que creuarà tot l'àmbit del "*Pla de Ponent*", amb connexió en els seus dos extrems: Gavà pel costat est i Castelldefels pel costat oest.

Anirà pels carrers Avinguda 8 de març i Manuel Carrasco Formiguera en el barri de Can Ribes i seguirà en bona part per la calçada del carrer B, on haurà d'entrar i sortir del Pou Gavà IV situat a un costat de la *Riera de Canyars*. I d'allà seguirà pel carrer B i pel vial 5 fins entrar dins Castelldefels.

Serà una obra que executarà de manera íntegra *AGBAR*, on només caldrà preveure una lògica coordinació amb l'empresa constructora de la urbanització.



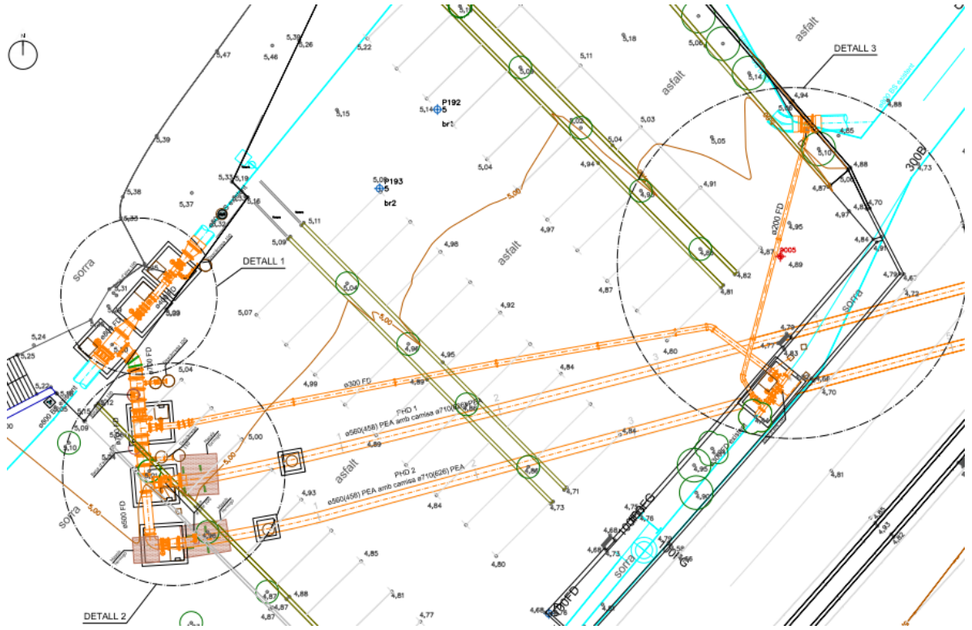
Imatge 9.9.- Traçat de la canonada de transport supramunicipal que construirà AGBAR durant les obres d'urbanització del "Pla de Ponent" de Gavà.

9.9.- Manteniment del nus de conductes en el parc del Calamot

La companyia *AIGÜES DE BARCELONA* disposa d'una instal·lació molt complexa sota el pàrquing del parc del Calamot, amb façana a la carretera C-245, consistent en un nus de canonades principals, tubs hincats sota la via del ferrocarril i l'enllaç de les canonades de DN=800mm i DN=300mm que ja coneixem.

El parc del Calamot és troba dins l'àmbit del *Pla de Ponent* i estrictament, amb el criteri de que no hi haguí serveis urbanístics dins dels sistemes públics, s'hauria de desplaçar tot aquest nus de conductes.

Ara bé, donada la magnitud de l'obra que suposaria amb un cost econòmic enorme, es considera raonable introduir una excepció a la regla general de retirar els serveis dels sistemes públics, i en aquest cas concret, és proposa deixar el nus allà on està sense fer-hi res. On per altre part, de manera objectiva, es tracta d'un nus soterrat que no genera cap problema al correcte us i funcionament d'aquest espai.



Imatge 9.10.- Nus de canonades sota el pàrquing del Calamot, que és planteja de manera excepcional deixar-lo sense desviar.

9.10.- Estació de bombament pel turó de Caçagats

El turó de Caçagats, amb el futur Hotel Rh2 i les parcel·les d'equipaments E17 i E18 presenta una cota molt elevada amb respecte la resta del barri de Canyars Nord.

Malgrat que l'assessorament que ha facilitat la companyia en data 1 de febrer de 2021 no ha tingut en compte cap bombament, en el present projecte s'hi s'ha inclòs, donat que amb els càlculs que es faran tot seguit és podrà comprovar la seva necessitat.

i) *Càlcul del cabal de bombament*

El bombament ha de ser capaç d'impulsar l'aigua en l'escenari més desfavorable, que serà en el cas d'un incendi i necessitar que dos hidrants simultanis i immediats funcionin durant 2 hores amb un cabal de 1000 l/min = 16,67 l/seg cada un d'ells, amb una pressió de sortida per cada boca d'hidrant superior a 1,007atm. O sigui que:

$$Q_{impulsió,P1} = 2\,x\,16{,}67 = 33{,}34\,\frac{l}{seg}\cdot\frac{1m^3}{1.000l} = 0{,}033\frac{m^3}{seg}$$

ii) *Canonada d'impulsió escollida*

El tub que s'ha previst que pugi fins el turó de Caçagats és de PE-100 de DN=160mm i PN-16:

D_{ext} = 160mm
e = 14,6mm
D_{int} = 160 – 14,6 – 14,6 = 130,8mm

$$A = \frac{\pi \cdot D_{int}^2}{4} = \frac{\pi \cdot 0{,}1308^2}{4} = 0{,}0134m^2$$

El que ens porta a una velocitat de l'aigua de:

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{0{,}033}{0{,}0134} = 2{,}46\frac{m}{seg}$$

iii) *Alçada geomètrica*

El desnivell entre el punt baix del camí que accedeix al turó, que serà on col·locarem l'estació de bombament i el punt alt del turó és de 36,5m. On la cota superior és la z_2 = 61,5m i la cota inferior és la z_1 = 25,0m
Per tant, l'alçada geomètrica que tindrem en aquesta impulsió serà de:

$H_{geomètrica} = z_2 – z_1 = 61{,}5 – 25{,}0 = 36{,}5m$

Que l'hi sumarem els 10m de pressió mínima que demana l'hidrant, amb el que podem adoptar 36,5 + 10 = 46,5m.

iv) *Alçada manomètrica*

vi.1) Pèrdues de càrrega lineals:

Estimem les pèrdues per fricció amb la fórmula de Hazen-Williams:

$$\Delta H = L \cdot \left(\frac{v}{0{,}8494 \cdot C_1 \cdot R_h^{0{,}63}}\right)^{\frac{1}{0{,}54}}$$

on:

L: llargada del conducte = 370m
v: velocitat mitja de l'aigua; 2,46 m/seg
C_1: coeficient de Hazen-Williams = 140 (pel PE-100)
R_h: radi hidràulic; $R_h = \frac{D_{int}}{4}$ = 130,8·1/4 = 32,7mm = 0,0327m

$$\Delta H = 370 \cdot \left(\frac{2{,}46}{0{,}8494 \cdot 140 \cdot 0{,}0327^{0{,}63}}\right)^{\frac{1}{0{,}54}} = 15{,}2m$$

vi.2) Pèrdues de càrrega localitzades:

λ =	0,50	(connexió descàrrega)
	3 · 0,30	(colzes)
	0,50	(vàlvula)
	0,50	(peces pantalà)
	1,00	(vàlvula retenció)
	0,50	(vàlvula ventosa)
	0,50	(vàlvula comporta)
	1,00	(entrada a dipòsit)
Total:	5,4	

$$\lambda \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = 5{,}4 \cdot \frac{2{,}46}{2 \cdot 9{,}81} = 0{,}7m$$

vi.3) Avaluació de l'alçada manomètrica:

Aplicarem Bernoulli entre la làmina d'aigua dins del pou i la làmina d'aigua dins del dipòsit:

$$z_1 + \frac{p_1}{\rho \cdot g} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho \cdot g} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + \Delta H + \lambda \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} - H_B$$

$$H_B = z_2 - z_1 + \frac{p_2}{\rho \cdot g} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g} - \frac{p_1}{\rho \cdot g} - \frac{v_1^2}{2 \cdot g} + \Delta H + \lambda \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Sabem que l'alçada geomètrica es: $H_{geomètrica} = z_2 - z_1 = 38m$. Amb el que la formula ens quedarà així:

$$H_B = H_{geomètrica} + \frac{p_2}{\rho \cdot g} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g} - \frac{p_1}{\rho \cdot g} - \frac{v_1^2}{2 \cdot g} + \Delta H + \lambda \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

$$H_B = 46{,}5 + 0 + \frac{2{,}46^2}{2 \cdot 9{,}81} - 0 - 0 + 15{,}2 + 0{,}7 = 62{,}7mca$$

Que es precisament l'alçada manomètrica buscada per aquest cabal concret.

v) <u>*Potencia de la bomba*</u>

Suposarem un rendiment mig per l'equip de bombament del 60%.

$$P = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_B}{\mu}$$

on:

γ: peso específic del fluït = ρ ·g = 1.000 $\frac{kg}{m^3}$ · 9,81 $\frac{m}{seg^2}$ = 9.810 N/m³

Q: cabal = 0,033 m³/seg

H_B: alçada manomètrica = 62,7mca

μ : rendiment de la bomba = 0,60

$$P = \frac{9.810 \cdot 0{,}033 \cdot 62{,}7}{0{,}60} = 33.830\ watts \approx 35kW$$

Serà important garantir una correcte integració per aquesta estació de bombament, fet que s'ha tingut en compte en el pressupost de les obres.

9.11.- Hidrants a la urbanització del "*Pla de Ponent*"

L'ordre *INT/324/2012 d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis*, en el seu annex 3 exposa:

"Els hidrants han d'estar emplaçats a la via pública o espais d'accessibilitat equivalent per a vehicles de bombers, i a una distancia tal que qualsevol punt d'una façana a nivell de rasant estigui a menys de 100 metres d'un hidrant".

S'ha fet un repàs de la xarxa d'aigua potable, posant els hidrants necessaris per a complir aquesta prescripció.

Per altre part, el CTE, en la seva secció SI-5, també fa unes prescripcions relacionades amb la intervenció dels bombers:

1.1 Aproximación a los edificios

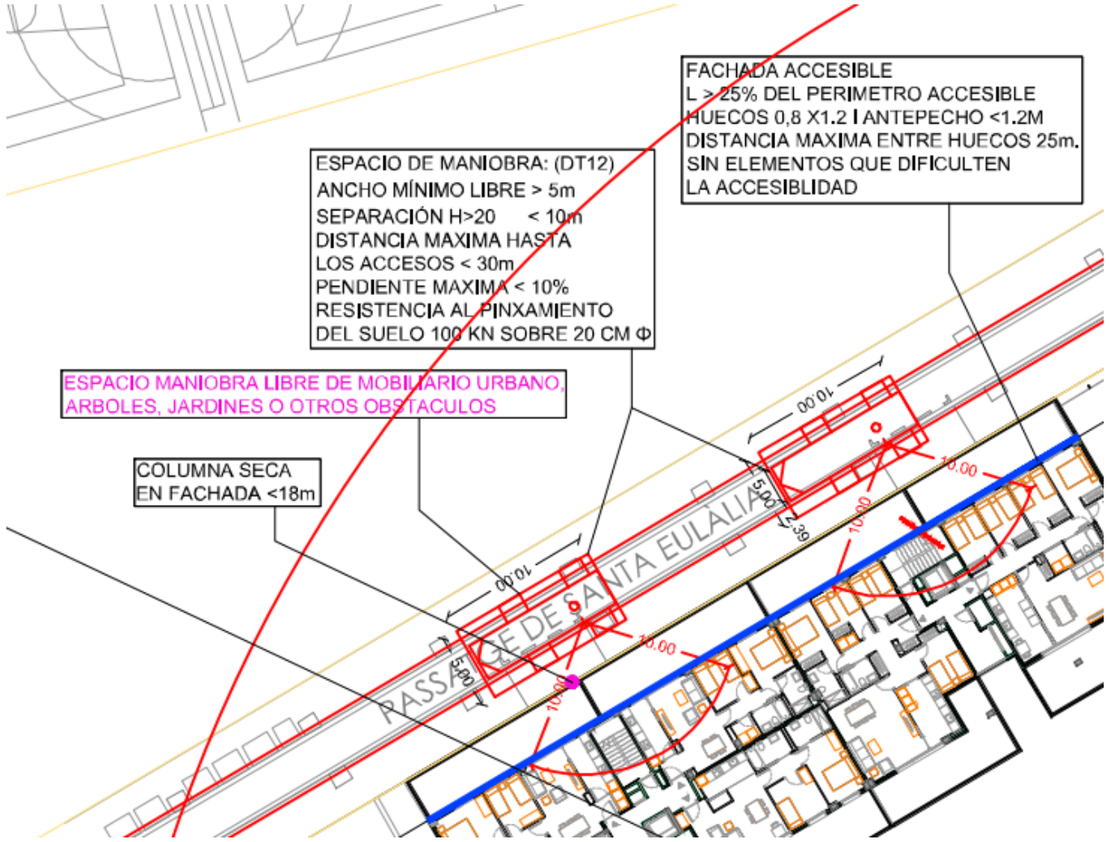
1 Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:
   a) anchura mínima libre 3,5 m;
   b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
   c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

2 En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

1.2 Entorno de los edificios

1 Los edificios con una *altura de evacuación* descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

a) anchura mínima libre	5 m;
b) altura libre	la del edificio
c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio	
- edificios de hasta 15 m de *altura de evacuación*	23 m
- edificios de más de 15 m y hasta 20 m de *altura de evacuación*	18 m
- edificios de más de 20 m de *altura de evacuación*	10 m;
d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas	30 m;
e) pendiente máxima	10%;
f) resistencia al punzonamiento del suelo	100 kN sobre 20 cm ϕ.



Imatge 9.11.- Prescripcions que fa el CTE a la intervenció dels bombers.

S'ha fet un repàs de tots els blocs d'habitatges del sector del "*Pla de Ponent*" per comprovar que compleixen aquests criteris del CTE.

El mateix CTE també demana que hi hagi tot un seguit de columnes seques en les façanes dels diferents blocs d'habitatges, per bé que aquest requeriment l'haurà de tenir en compte l'edificador i no l'urbanitzador.

ANNEX NÚMERO 10: XARXA ELÈCTRICA

ANNEX NÚMERO 10: XARXA ELÈCTRICA

10.1.- Preliminars bàsics a les xarxes de baixa tensió

Entenem per línia de baixa tensió aquella que té un voltatge inferior als 1.000 volts.

Es seguirà el *Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió* de 2002, així com la *Norma Tècnica Particular sobre les línies subterrànies de baixa tensió (NTP-LSBT)* de la companyia *Endesa Distribución*.

En general les línies elèctriques de baixa tensió es col·locaran en terrenys de domini públic, i a poder ser, sota voreres.

Els cables aïllats de baixa tensió podran instal·lar-se directament enterrats. En aquest cas, la profunditat d'instal·lació fins a la part superior dels cables no serà menor a 0,60m en voreres ni menor a 0,80m en vials.

Aquesta restricció normativa junt amb les recomanacions de les companyies elèctriques, ens porta a fer la següent proposta:

i) La fondària de la rasa en vorera serà en total de 0,70m.
ii) La fondària de la rasa en vial (paral·lel a la vorera) serà en total de 0,90m.
iii) La fondària de la rasa en creuament de vial (amb 2 tubulars) serà en total de 0,90m.
iv) La fondària de la rasa en creuament de vial (amb 4 tubulars) serà en total de 1,10m.

A més, la rasa sobre la que instal·larem el cablejat serà llisa i sense arestes ni pedres. Disposarem una capa de sorra de 5cm al fons de la rasa, sobre la que es col·locarà el cable. Per sobre d'aquest, una vegada instal·lat, es posarà més sorra fins arribar a tenir una capa de gruix total de 20cm. Els laterals, entre la rasa i el cable també hauran de protegir-se amb un mínim de 5cm de sorra.

Per sobre la sorra, tots els cables hauran de tenir una protecció mecànica, tipus totxana, placa de plàstic, lloseta de formigó o plaquetes ceràmiques. Per sobre d'aquestes, cinta plàstica senyalitzadora. La distància del terra del carrer fins a la cinta senyalitzadora serà com a mínim de 10cm i fins a la part superior del cable com a mínim de 25cm.

En el creuament de carrers, els cables es col·locaran dins de tubs protectors de PE DN-160, recoberts i protegits amb formigó HM-20 en tota la seva longitud. El dau de formigó serà de 0,40x0,25m en el cas de dos tubulars, i de 0,40x0,45m en el cas de quatre tubulars. A ser possible es farà el creuament perpendicular a l'eix del vial.

En els creuaments amb altres serveis es respectaran les següents distàncies lliures:

i) Cables de baixa tensió/cables de baixa tensió: 0,10m.
ii) Cables de baixa tensió/cables d'alta tensió: 0,25m. Es procurarà que els cables de BT s'instal·lin per sobre els d'AT.
iii) Cables de baixa tensió/cables d'enllumenat: 0,10m.
iv) Cables de baixa tensió/cables de telecomunicacions: 0,20m.
v) Cables de baixa tensió/tub d'aigua potable: 0,20m.
vi) Cables de baixa tensió/tub de gas de baixa pressió: 0,20m.
vii) Cables de baixa tensió/tub de gas d'alta pressió (>4 bar): 0,20m.
viii) Cables de baixa tensió/col·lector de clavegueram: 0,00 m. Però amb els cables de BT per sobre el col·lector. En cas contrari, s'hauran d'entubar.

En els paral·lelismes amb altres serveis es respectaran les següents distàncies lliures:

i) Cables de baixa tensió/cables de baixa tensió: 0,10m.
ii) Cables de baixa tensió/cables d'alta tensió: 0,25m.
iii) Cables de baixa tensió/cables d'enllumenat: 0,10m.
iv) Cables de baixa tensió/cables de telecomunicacions: 0,20m.
v) Cables de baixa tensió/tub d'aigua potable: 0,20m.
vi) Cables de baixa tensió/tub de gas de baixa pressió: 0,20m.
vii) Cables de baixa tensió/tub de gas d'alta pressió (>4 bar): 0,40m.
viii) Cables de baixa tensió/col·lector de clavegueram: 0,20m.

Quan no es puguin garantir i respectar aquestes distàncies mínimes, els cables es col·locaran entubats. I es proposa que aquests tubs siguin de polietilè de doble capa, corrugat per fora i llis per dins, amb un diàmetre de 160 mm.

10.2.- Preliminars bàsics a les xarxes d'alta tensió

Entenem per línia d'alta tensió aquella que té un voltatge superior als 1.000 volts. Es fa la següent classificació:

- Línia d'alta tensió de categoria especial: Tensió nominal ≥ 220 kV.

- Línia d'alta tensió de Primera categoria: 66 kV < Tensió nominal < 220 kV.
- Línia d'alta tensió de Segona categoria: 30 kV < Tensió nominal ≤ 66 kV.
- Línia d'alta tensió de Tercera categoria: 1 kV < Tensió nominal ≤ 30 kV.

Ara bé, en els cercles professionals encara avui s'utilitza el terme *"mitja tensió"* per referir-se a instal·lacions amb tensions nominals entre 3.000 i 30.000 volts.

No existeix reglamentació específica per a tensions superiors als 1.000 volts, amb el que seguirem la *Norma Tècnica Particular sobre les línies subterrànies de mitja tensió (NTP-LSMT)* de la companyia *Fecsa Endesa* (2006).

Els cables aïllats de mitja tensió podran instal·lar-se directament enterrats. En aquest cas, la profunditat d'instal·lació fins a la part superior dels cables no serà menor a 0,80m en voreres ni menor a 1,00m en vials.

Aquesta restricció de les recomanacions de les companyies elèctriques, ens porta a fer la següent proposta:

i) La fondària de la rasa en vorera serà en total de com a mínim 0,90m.
ii) La fondària de la rasa en vial (paral·lel a la vorera) serà en total de com a mínim 1,10m.
iii) La fondària de la rasa en creuament de vial (amb 2 tubulars) serà en total de com a mínim 1,10m.
iv) La fondària de la rasa en creuament de vial (amb 4 tubulars) serà en total de com a mínim 1,35m.

Disposarem una capa de sorra de 6cm al fons de la rasa, sobre la que es col·locarà el cable. Per sobre d'aquest, una vegada instal·lat, es posarà més sorra fins arribar a tenir una capa de gruix total 30 cm. Els laterals, entre la rasa i el cable també hauran de protegir-se amb un mínim de 5cm de sorra.

La protecció mecànica i la cinta senyalitzadora seguirà els mateixos criteris que per la baixa tensió.

En el creuament de carrers, els cables es col·locaran dins de tubs protectors de PE DN-200, recoberts i protegits amb formigó en tota la seva longitud. El dau de formigó serà de 0,50x0,35m en el cas de dos tubulars, i de 0,50x0,60m en el cas de quatre tubulars.

En els creuaments amb altres serveis es respectaran les següents distàncies lliures:

i) Cables d'alta tensió/cables de baixa tensió: 0,25m.
ii) Cables d'alta tensió/cables d'alta tensió: 0,20m.
iii) Cables d'alta tensió/cables d'enllumenat: 0,25m.
iv) Cables d'alta tensió/cables de telecomunicacions: 0,20m.
v) Cables d'alta tensió/tub d'aigua potable: 0,20m.
vi) Cables d'alta tensió/tub de gas de baixa pressió: 0,20m.
vii) Cables d'alta tensió/tub de gas d'alta pressió (>4 bar): 0,20m.
viii) Cables d'alta tensió/col·lector de clavegueram: 0,00 m. Però amb els cables d'AT per sobre el col·lector. En cas contrari, s'hauran d'entubar.

En els paral·lelismes amb altres serveis es respectaran les següents distàncies lliures:

i) Cables d'alta tensió/cables de baixa tensió: 0,25m.
ii) Cables d'alta tensió/cables d'alta tensió: 0,20m.
iii) Cables d'alta tensió/cables d'enllumenat: 0,25m.
iv) Cables d'alta tensió/cables de telecomunicacions: 0,25m.
v) Cables d'alta tensió/tub d'aigua potable: 0,25m.
vi) Cables d'alta tensió/tub de gas de baixa pressió: 0,25m.
vii) Cables d'alta tensió/tub de gas d'alta pressió (>4 bar): 0,40m.
viii) Cables d'alta tensió/col·lector de clavegueram: 0,25 m.

10.3.- Càlcul de les dotacions i potències elèctriques al *"Pla de Ponent"*

10.3.1.- Introducció

El vigent *Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió* (*Reial Decret 842/2002* de 2 d'agost) exposa les següents previsions de potència:

- Habitatges amb grau d'electrificació bàsica: 5.750 W.
- Habitatges amb grau d'electrificació elevada: 9.200 W.
- Edificis comercials o d'oficines: 100 watts per m^2 i planta.
- Edificis destinats a concentració d'indústries: 125 watts per m^2 i planta.
- Garatges: 10 watts per m^2 i planta si tenen ventilació natural ó 20 watts per m^2 i planta si tenen ventilació forçada.

Ens adonem que el Reglament no concreta cap valor pels equipaments. Ara bé, sabem que:

- Si els equipaments són de tipus docent tenen un consum de 20-30 watts per m^2 de sostre.
- Si els equipaments són de tipus socio-cultural tenen un consum de 50 watts per m^2 de sostre.
- Si els equipaments són de tipus hospitalari tenen un consum de 100-150 watts per m^2 de sostre.

Per altre part, basant-se amb l'esmentat *Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió*, el *Plec de prescripcions tècniques per a la redacció de projectes d'urbanització* redactat per l'*Incasol* en data octubre de 2008 exposa el següent:

"La dotació per al càlcul de la xarxa elèctrica en parcel·les industrials i d'equipaments serà de 125 w/m² de sostre edificable si no hi ha excepció d'indústria".

Per bé que és considera que el valor proposat per l'*Incasòl* de 125 watts/m²sostre es excessiu, tenint en compte que les necessitats de la majoria d'equipaments son menors. Així doncs, s'adoptarà el mateix valor que ja plantejava el PU de 2008 de 100 watts/m²sostre.

En quant a l'aparició del vehicle elèctric, força posterior a l'esmentat *Reial Decret 842/2002* de 2 d'agost, caldria seguir el *Reial Decret 1053/2014 de 12 de desembre*, que exposa el següent:

- *En aparcaments de flotes privades, cooperatives o d'empresa o dipòsits municipals, cal preveure una estació de recàrrega per cada 40 places.*
- *En aparcaments o estacionaments públics permanents, cal preveure una estació de recàrrega per cada 40 places.*
- *En la via pública, caldrà donar subministra a les estacions de recàrrega que estiguin previstes en els Plans de Mobilitat Sostenible supramunicipals o municipals.*
- *En estacionaments col·lectius en edificis en règim de propietat horitzontal, la previsió de càrrega del vehicle elèctric es calcularà multiplicant 3.680 watts pel 10% del total de les places d'aparcament construïdes.*

En quant a la discussió habitual de si adjudicar als habitatges una dotació elèctrica bàsica (5.750 W) o elevada (9.200 W), cal posar en consideració que la *Directiva 2012/27/UE* i el *Decret Espanyol 235/2013* apunten clarament en la línia d'incrementar l'eficiència energètica en els edificis cercant un consum d'energia quasi nul. Per tant, el futur ens porta a electrificacions bàsiques i no elevades.

Per bé que a dia d'avui, el que es vigent es el *Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost*, el qual esmenta que pels habitatges amb previsió d'ús de sistemes de calefacció elèctrica o de condicionament d'aire, cal preveure la electrificació elevada.

En quant als Hotels, es podria fer la següent previsió de potència:

Consum elèctric d'una habitació d'Hotel: 4,24 kW
Consum passadissos d'Hotel: 30 w/m2 (sostre)
Consum passadissos d'Hotel enllumenat emergència: 5 w/m2 (sostre)
Consum sales i altres habitacions de l'Hotel: 100 w/m2 (sostre)
Consum ascensor de l'Hotel (per a 8 persones): 18,5 kW
Consum escales de l'Hotel: 30 w/m2 (sostre)
Consum aire acondicionat de l'Hotel: 35 w/m2 (sostre)

Taula 10.1.- Previsió de consum elèctric en un Hotel

I en el cas de que l'Hotel sigui per a més de 300 persones, cal afegir una potència extra d'uns 50 kW per a cobrir el capítol SOS.

Per bé que és pot fer una simplificació adoptant una dotació de 100 watts per cada m² de sostre hoteler.

10.3.2.- Càlcul de les dotacions elèctriques escollides al "Pla de Ponent" en fase de disseny

Seguint tota la informació exposada anteriorment sobre dotacions elèctriques, la potència prevista per la urbanització del "*Pla de Ponent*" de Gavà en fase de disseny, seguirà els següents valors:

- Equipaments públics: **100 watts/m²sostre.** Es servirà la potencia en MT, excepte en els equipaments E17 i E19, que al tenir una necessitat baixa de potencia, aquesta es podrà servir directament en BT. A totes les parcel·les d'equipaments es fa una previsió inicial de 100 kW en BT per tal de facilitar el seu provisional d'obra en el moment de la construcció.

- Enllumenat en els vials: es considera un valor a l'entorn d'**1,0 watt/m²vial.** Per bé que s'adopta la potencia real de cada quadre d'enllumenat públic, que s'ha calculat a l'Annex número 13 "*Enllumenat públic*". Hi ha 7 quadres d'enllumenat públic a l'Etapa I (QE1, QE2, QE3, QE4, QE5, QE6 i QE vial segregat Calamot) i 5 a l'Etapa II (QE7, QE8, QE9, QE10 i QE11).

- Enllumenat en les zones verdes: es proposa disposar un armari elèctric amb cgp+cs a cada parc urbà amb una previsió de potencia elèctrica en baixa tensió de **50 kW** pels parcs urbans grans i **25 kW** pels parcs urbans petits. Hi ha 11 parcs urbans a l'Etapa I (amb una P_{total} = 350 kW) i 6 parcs urbans a l'Etapa II (amb una P_{total} = 250 kW).

- Locals comercials i oficines: **100 watts/m²sostre**

- Habitatges amb grau d'electrificació elevat: **9.200 watts/habitatge** (que s'aplicarà en els habitatges en règim lliure i també en els habitatges protegits HPO).

- Garatges amb ventilació forçada: **20 watts/m²sostre**.

- Serveis comuns: s'adoptarà una potencia de **7,5 kW** per cada ascensor, **1,4 kW** per l'enllumenat, **1,5 kW** pel grup de pressió i **15 kW** per l'espai interior d'illa. En el cas concret dels habitatges unifamiliars D1, D2, D3 i D4, que s'alimentaran amb BT, s'adoptarà un 15% del sostre per espais comuns, amb una dotació de **15 watts/m²st**.

- Punts de recàrrega de vehicle elèctric a la via pública. S'ha tingut en compte el que esmenta el *Reial Decret 1053/2014 de 12 de desembre*, el que ens porta a plantejar un total de 4 punts de recàrrega semi-ràpida del model *URBAN-T22* amb dues preses de corrent alterna, amb una potència de 22 kW + 22 kW = **44 kW**. I també s'han previst 4 punts més de recàrrega ràpida del model *RAPTION-50-TRIO-BC* amb tres preses, dues de corrent continua i una de corrent alterna, amb una potència de 50 kW + 22 kW = **72 kW**. Que es reparteixen de la següent manera:

  - ✓ Etapa I: PR5: 44 kW; PR7: 44 kW; PR6: 72 kW i PR8: 72 kW
  - ✓ Etapa II: PR1: 44 kW; PR2: 44 kW; PR3: 72 kW i PR4: 72 kW

- En quant als punts de recàrrega de vehicle elèctric en els aparcaments privats dels habitatges, es seguirà el que esmenta el *Reial Decret 1053/2014 de 12 de desembre*, on es demana multiplicar **3.680 watts** pel 10% del total de les places d'aparcament construïdes.

- I els punts de recàrrega en aparcaments comercials, s'adoptarà un punt de recàrrega de **3.680 watts** per cada 40 places.

- En quant als dipòsits pluvials i residuals, s'ha calculat la seva necessitat de potencia elèctrica en els Annexes números 5 i 6:

  - ✓ Dipòsit pluvial del Calamot: **84,5 kW** (en BT)
  - ✓ Dipòsit pluvial de Canyars sud: **84,5 kW** (en BT)
  - ✓ Dipòsit residual de l'Arborètum: **59 kW** (en BT)

- En quant als dipòsits de reg, s'ha calculat la seva necessitat de potencia elèctrica en l'Annex número 17:

  - ✓ Dipòsit de reg D1, que alimenta els barris de Ca n'Horta i Can Ribes: **8,5 kW**, amb el suport del pou 5 (**5 kW**).
  - ✓ Dipòsit de reg D2, que alimenta el barri de Canyars sud: **9,0 kW**, amb el suport del pou 8 (**5 kW**).
  - ✓ Dipòsit de reg D3, que alimenta el barri de Canyars nord: **11,0 kW**, amb el suport del pou 9 (**5 kW**).

- Per a l'estació de bombament d'aigua potable en el *Turo de Caçagats* de l'Etapa II, s'ha previst una potencia de **33 kW**, segons el càlcul que s'ha fet a l'Annex número 9.

- S'ha previst una alimentació de **5 kW** pel bici-box que s'instal·larà a un costat de la futura estació de rodalies Gavà Ponent, prevista a la parcel·la d'equipaments E9. Al seu costat s'hi ha previst un AMB bicis (equipament de lloguer de bicis) de **15 kW**

- Per la masia de Can Rosés, situada a la parcel·la Vp2 de *Verd Privat Protegit* de l'Etapa II, se l'hi ha adjudicat **128 kW** en BT, al tractar-ho com un equipament amb la dotació de 100 watts/m²st.

- El consum elèctric de les càmeres de baixes emissions i de les parades d'autobús es de valor **1,5 kW**, i s'ha tingut en compte dins el consum dels diferents quadres d'enllumenat públic, al tractar-se de sortides especifiques dels propis quadres. Així doncs:

  - ✓ Quadre d'enllumenat QE1 (Etapa I): **7,1 kW** (inclou 2 parades de bus)
  - ✓ Quadre d'enllumenat QE2 (Etapa I): **13,3 kW** (inclou 2 parades de bus + 2 càmeres de baixes emissions)
  - ✓ Quadre d'enllumenat QE3 (Etapa I): **11,7 kW** (inclou 2 parades de bus +1 regulador semafòric)
  - ✓ Quadre d'enllumenat QE4 (Etapa I): **8,5 kW** (inclou 2 parades de bus)
  - ✓ Quadre d'enllumenat QE5 (Etapa I): **15,9 kW** (inclou 4 parades de bus + 1 regulador semafòric)
  - ✓ Quadre d'enllumenat QE6 (Etapa I): **12,6 kW** (inclou 2 parades de bus + 1 regulador semafòric)
  - ✓ Quadre d'enllumenat QE6VS (Etapa I): **50,2 kW** (túnel del vial segregat del Calamot)
  - ✓ Quadre d'enllumenat QE7 (Etapa II): **7,2 kW** (inclou 2 parades de bus)
  - ✓ Quadre d'enllumenat QE8 (Etapa II): **12,3 kW** (inclou 2 parades de bus)
  - ✓ Quadre d'enllumenat QE9 (Etapa II): **5,8 kW** (inclou 2 càmeres de baixes emissions)
  - ✓ Quadre d'enllumenat QE10 (Etapa II): **0,5 kW** (carretera de La Sentiu)
  - ✓ Quadre d'enllumenat QE11 (Etapa II): **3,1 kW**

- S'han previst dos punts per connectar el quadre de festes, un a l'Etapa I (parc urbà del Calamot a continuació de l'existent) i l'altre a l'Etapa II (parc urbà triangular al costat del vial de Caçagats), on s'hi ha deixat una cgp amb una potencia disponible de **35 kW**.

- També hi haurà tres quadres semafòrics, on al seu costat s'hi col·locarà el regulador semafòric, amb un consum adjudicat de **5 kW** per cada un d'ells.

- Finalment s'han previst tres zones d'emergència de residus, dues a l'Etapa I, just per sota la carretera C-245 i una tercera a l'Etapa II, a un costat del parc urbà triangular en el vial de Caçagats. Totes elles amb un consum estimat de **15 kW**.

10.3.3.- Valor de la potència elèctrica obtinguda

En base a les dades anteriors, s'ha obtingut el següent resum de potencia elèctrica en el "*Pla de Ponent*" de Gavà:

RESUM DE POTENCIA ELECTRICA (Considerant totalitat àmbit + coef.simultaneïtat)		
	Segons PU-2008	***Segons PU-2026***
Etapa:	***Potencia elèctrica (kW):***	***Potencia elèctrica (kW):***
Etapa I	41.078,1	43.902,3
Etapa II	25.293,9	24.914,3
	66.371,9	***68.816,6***

RESUM DE POTÈNCIA ELÈCTRICA MODIFICACIÓ PU-2026		
	Segons PU-2026 amb coef,	***Segons PU-2026 sense coef,***
Etapa:	***Potencia elèctrica (kW):***	***Potencia elèctrica (kW):***
Obra ja executada dins Etapa I	5.495,3	6.105,8
Etapa I (sense obra executada)	38.407,0	43.225,1
Etapa II	24.914,3	27.056,1
Etapa I + Etapa II (sense obra ex.)	***63.321,4***	***70.281,2***

Taula 10.2.- Resum de potència elèctrica que s'obté en "El Pla de Ponent" de Gavà.

A la taula anterior és pot comprovar com la necessitat de potencia elèctrica que s'obtenia en el PU de 2008 és força similar a la que s'obté en el moment present. S'ha incrementat passant de 66.371,9 a 68.816,6 kW pel fet de considerar el capítol del vehicle elèctric i aplicar pels habitatges protegits HPO un valor de 9.200 watts/habitatge i no els 7.500 que adoptava el PU de 2008.

Donat que una part de les obres d'urbanització ja és troben executades, cal demanar a la companyia distribuïdora només la part de potencia elèctrica que en realitat manca. Es tracta de:

- 63.321,4 kW, en el cas d'aplicar coeficients de simultaneïtat en els habitatges.
- 70.281,2 kW, en el cas de no aplicar coeficients de simultaneïtat, adoptant cs = 1,0.

Presentem tot seguit el càlcul detallat de la necessitat de potència elèctrica a l'àmbit del "*Pla de Ponent*" de Gavà. A les taules adjuntes, el valor que s'obté de la potencia P1 és amb la consideració de coeficients de simultaneïtat en els habitatges, i al seu costat, el valor de la potència P2 és sense considerar coeficients de simultaneïtat. En primer lloc, per l'Etapa I:

CALCUL DOTACIONS ELECTRIQUES A L'AMBIT "*PLA DE PONENT*" DE GAVA. FASE DE DISSENY: ETAPA I

Estimació del consum:
Consum habitatges amb grau d'electrificació elevat: 9.200 watts/habitatge (lliure)
Consum habitatges amb grau d'electrificació elevat: 9.200 watts/habitatge (HPO)
Consum equipaments públics: 100 w/m2 (sostre)
Consum locals comercials i oficines: 100 w/m2 (sostre)
Consum garatges amb ventilació forçada: 20 w/m2 (sostre)
Consum punt recàrrega vehícle elèctric vialitat pública: 22 kW per cada 80 places
Consum punt recàrrega vehícle elèctric aparcaments privats: 3.680 watts x 10% places
Consum punt recàrrega vehícle elèctric aparcament comercial: 3.680 watts c/40 places
Consum espais comuns: 15 w/m2 (sostre)
Consum ascensor (per a 5 persones): 7,5 kW
Consum enllumenat carrers: 1,0 w/m2
Consum enllumenat zona verda: 0,5 w/m2

URBANITZACIO EXECUTADA AMB XARXA ELECTRICA EXISTENT:							
Tipus de sòl:	**Nº habitatges (u):**	**Sup sostre (m2st):**	**Coef simult 1:**	**Coef simult 2:**	**Consum (watts):**	**P1 (kW):**	**P2 (kW):**
BLOC B1 (AJUNTAMENT)(AMB XARXA ELÈCTRICA EXISTENT)							
Habitatges de protecció oficial HPO	199	14.247		1,0	9.200		1.830,8
Ascensors	10			1,0	7.500		75,0
Espais comuns (s'estima un 15%)		2.137		1,0	15		32,1
Aparcament subterrani (1 plaça HPO, 2 places HRLL, Scomercial/80)	199 + 32 = 231	6.468		1,0	20		129,4
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	20			1,0	3.680		73,6
Sostre comercial		2.521		1,0	100		252,1
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1			1,0	3.680		3,7
Suma parcial:	***199***	***16.768***					***2.396,6***
MASIA VP1 (PARCEL·LA 50)(AMB XARXA ELÈCTRICA EXISTENT)							
Masia Vp1, que es tracta com un equipament	1	1.138		1,0	100		113,8
Suma parcial:	***1***	***1.138***					***113,8***
BLOC B2 (AMB XARXA ELÈCTRICA EXISTENT)							
Habitatges de protecció oficial HPO	169	12.128		1,0	9.200		1.554,8
Ascensors	9			1,0	7.500		67,5
Espais comuns (s'estima un 15%)		1.819		1,0	15		27,3
Aparcament subterrani (1 plaça HPO, 2 places HRLL, Scomercial/80)	169 + 13 = 182	5.096		1,0	20		101,9
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	17			1,0	3.680		62,6
Sostre comercial		992		1,0	100		99,2
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1			1,0	3.680		3,7
Suma parcial:	***169***	***13.120***					***1.916,9***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E1 (AMB XARXA ELÈCTRICA EXISTENT)	5.295	5.295		1,0	100		***529,5***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E2 (AMB XARXA ELÈCTRICA EXISTENT)	3.402	3.402		1,0	100		***340,2***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E3 (AMB XARXA ELÈCTRICA EXISTENT)	3.492	3.492		1,0	100		***349,2***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E7 (AMB XARXA ELÈCTRICA EXISTENT)	4.596	4.596		1,0	100		***459,6***

Suma amb xarxa elèctrica existent (kW):	***5.495,3***	***6.105,8***

ETAPA I: Línia MT L3 (color taronja) + Línia MT L4 (color lila) + Línia MT L5 (color blau clar)							
Tipus de sòl:	**Nº habitatges (u):**	**Sup sostre (m2st):**	**Coef simult 1:**	**Coef simult 2:**	**Consum (watts):**	**P1 (kW):**	**P2 (kW):**
BLOC A6							
Habitatges plurifamiliar int.I (HRLL)	270	28.554	0,85	1,0	9.200	2.099,4	2.484,0
Ascensors	26		1,00	1,0	7.500	195,0	195,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	26 x 1,4 + 26 x 1,5 + 15 + 15 = 105,4		1,00	1,0		105,4	105,4
Aparcament subterrani	540 + 29 = 569	15.932	1,00	1,0	20	318,6	318,6
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	54		1,00	1,0	3.680	198,7	198,7
Sostre comercial		2.318	1,00	1,0	100	231,8	231,8
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1		1,00	1,0	3.680	3,7	3,7
Suma parcial:						***3.152,7***	***3.537,2***
BLOC A7							
Habitatges plurifamiliar int.I (HRLL)	270	28.554	0,85	1,0	9.200	2.099,4	2.484,0
Ascensors	26		1,00	1,0	7.500	195,0	195,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	26 x 1,4 + 26 x 1,5 + 15 + 15 = 105,4		1,00	1,0		105,4	105,4
Aparcament subterrani	540 + 29 = 569	15.932	1,00	1,0	20	318,6	318,6
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	54		1,00	1,0	3.680	198,7	198,7
Sostre comercial		2.318	1,00	1,0	100	231,8	231,8
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1		1,00	1,0	3.680	3,7	3,7
Suma parcial:						***3.152,7***	***3.537,2***
BLOC A8							
Habitatges plurifamiliar int.I (115 ut HRLL- 89ut HPP)	204	18.522	0,83	1,0	9.200	1.565,8	1.876,8
Ascensors	18		1,00	1,0	7.500	135,0	135,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	18 x 1,4 + 18 x 1,5 + 15 + 15 = 82,2		1,00	1,0		82,2	82,2
Aparcament subterrani	230 + 89 = 319	8.932	1,00	1,0	20	178,6	178,6
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	32		1,00	1,0	3.680	117,8	117,8
Suma parcial:						***2.079,4***	***2.390,4***
BLOC A9							
Habitatges plurifamiliar int.I (HRLL)	248	26.178	0,86	1,0	9.200	1.961,4	2.281,6
Ascensors	26		1,00	1,0	7.500	195,0	195,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	26 x 1,4 + 26 x 1,5 + 15 + 15 = 105,4		1,00	1,0		105,4	105,4
Aparcament subterrani	496	13.888	1,00	1,0	20	277,8	277,8
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	50		1,00	1,0	3.680	184,0	184,0
Suma parcial:						***2.723,6***	***3.043,8***
BLOC A4							
Habitatges plurifamiliar int.I (HRLL)	207	21.920	0,85	1,0	9.200	1.615,5	1.904,4
Ascensors	20		1,00	1,0	7.500	150,0	150,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	20 x 1,4 + 20 x 1,5 + 15 + 15 = 88,0		1,00	1,0		88,0	88,0
Aparcament subterrani	414 + 10 = 424	11.872	1,00	1,0	20	237,4	237,4
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	42		1,00	1,0	3.680	154,6	154,6
Sostre comercial		797	1,00	1,0	100	79,7	79,7
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1		1,00	1,0	3.680	3,7	3,7
Suma parcial:						***2.328,9***	***2.617,8***
BLOC A5							
Habitatges plurifamiliar int.I (HPP)	417	29.874	0,78	1,0	9.200	3.006,6	3.836,4
Ascensors	26		1,00	1,0	7.500	195,0	195,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	26 x 1,4 + 26 x 1,5 + 15 + 15 = 105,4		1,00	1,0		105,4	105,4
Aparcament subterrani	417 + 31 = 448	12.544	1,00	1,0	20	250,9	250,9
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	42		1,00	1,0	3.680	154,6	154,6
Sostre comercial		2.425	1,00	1,0	100	242,5	242,5
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1		1,00	1,0	3.680	3,7	3,7
Suma parcial:						***3.958,6***	***4.788,4***
HOTEL Rh1 (PARCEL·LA 14)							
Hotel	1.868	8.500	1,00	1,0	100	***850,0***	**850,0**
BLOC B3							
Habitatges plurifamiliar int.II (HRLL)	180	19.079	0,81	1,0	9.200	1.333,1	1.656,0
Ascensors	13		1,0	1,0	7.500	97,5	97,5
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	13 x 1,4 + 13 x 1,5 + 15 = 52,7		1,0	1,0		52,7	52,7
Aparcament subterrani habitatges	360 + 13 = 373	10.444	1,0	1,0	20	208,9	208,9
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	36		1,0	1,0	3.680	132,5	132,5
Sostre comercial		1.010	1,0	1,0	100	101,0	101,0
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1		1,0	1,0	3.680	3,7	3,7
Suma parcial:						***1.929,3***	***2.252,2***
BLOC B4							
Habitatges plurifamiliar int.II (HPP)	80	5.762	0,81	1,0	9.200	594,3	736,0
Ascensors	6		1,0	1,0	7.500	45,0	45,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	6 x 1,4 + 6 x 1,5 + 15 = 32,4		1,00	1,0		32,4	32,4
Aparcament subterrani	80	2.240	1,0	1,0	20	44,8	44,8
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	8		1,0	1,0	3.680	29,4	29,4
Suma parcial:						***746,0***	***887,6***
BLOC B5							
Habitatges plurifamiliar int.II (HPP)	79	5.654	0,81	1,0	9.200	587,9	726,8
Ascensors	6		1,0	1,0	7.500	45,0	45,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	6 x 1,4 + 6 x 1,5 + 15 = 32,4		1,00	1,0		32,4	32,4
Aparcament subterrani	79	2.212	1,0	1,0	20	44,2	44,2
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	8		1,0	1,0	3.680	29,4	29,4
Suma parcial:						***739,0***	***877,9***
BLOC B6							
Habitatges plurifamiliar int.II (HRLL)	90	9.472	0,83	1,0	9.200	688,2	828,0
Ascensors	8		1,0	1,0	7.500	60,0	60,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	8 x 1,4 + 8 x 1,5 + 15 = 38,2		1,00	1,0		38,2	38,2
Aparcament subterrani	180	5.040	1,0	1,0	20	100,8	100,8
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	18		1,0	1,0	3.680	66,2	66,2
Suma parcial:						***953,4***	***1.093,2***

BLOC B7							
Habitatges plurifamiliar int.II (HRLL)	45	4.804	0,80	1,0	9.200	329,4	414,0
Ascensors	2		1,0	1,0	7.500	15,0	15,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	2 x 1,4 + 2 x 1,5 + 15 = 20,8		1,00	1,0		20,8	20,8
Aparcament subterrani	90	2.520	1,0	1,0	20	50,4	50,4
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	9		1,0	1,0	3.680	33,1	33,1
Suma parcial:						***448,7***	***533,3***
BLOC A3							
Habitatges plurifamiliar int.I (HRLL)	270	28.554	0,85	1,0	9.200	2.099,4	2.484,0
Ascensors	26		1,00	1,0	7.500	195,0	195,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	26 x 1,4 + 26 x 1,5 + 15 + 15 = 105,4		1,00	1,0		105,4	105,4
Aparcament subterrani	540 + 29 = 569	15.932	1,00	1,0	20	318,6	318,6
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	54		1,00	1,0	3.680	198,7	198,7
Sostre comercial		2.318	1,00	1,0	100	231,8	231,8
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1		1,00	1,0	3.680	3,7	3,7
Suma parcial:						***3.152,7***	***3.537,2***
BLOC A2							
Habitatges plurifamiliar int.I (HPP)	417	29.874	0,77	1,0	9.200	2.960,6	3.836,4
Ascensors	26		1,0	1,0	7.500	195,0	195,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	26 x 1,4 + 26 x 1,5 + 15 + 15 = 105,4		1,0	1,0		105,4	105,4
Aparcament subterrani	417 + 31 = 448	12.544	1,0	1,0	20	250,9	250,9
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	42		1,0	1,0	3.680	154,6	154,6
Sostre comercial		2.425	1,0	1,0	100	242,5	242,5
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1		1,0	1,0	3.680	3,7	3,7
Suma parcial:						***3.912,6***	***4.788,4***
BLOC A1							
Habitatges plurifamiliar int.I (HRLL)	109	11.577	0,84	1,0	9.200	840,0	1.002,8
Ascensors	10		1,0	1,0	7.500	75,0	75,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	10 x 1,4 + 10 x 1,5 + 15 + 15 = 59,0		1,0	1,0		59,0	59,0
Aparcament subterrani	218 + 100 = 318	8.904	1,0	1,0	20	178,1	178,1
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	22		1,0	1,0	3.680	81,0	81,0
Sostre comercial		7.950	1,0	1,0	100	795,0	795,0
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	3		1,0	1,0	3.680	11,0	11,0
Suma parcial:						***2.039,0***	***2.201,9***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E10 (SANITARI-ASSISTENCIAL)							
Equipament amb sostre del 100%	3.888	3.888	1,00	1,0	100	***388,8***	***388,8***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E11 (SANITARI-ASSISTENCIAL)							
Equipament amb sostre del 100%	5.031	5.031	1,00	1,0	100	***503,1***	***503,1***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E9 (APARCAMENT INTERMODAL)							
Equipament amb sostre del 100%	6.765	6.765	1,00	1,0	100	***676,5***	***676,5***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E4 (SOCIO-CULTURAL)							
Equipament amb sostre del 100%	3.440	3.440	1,00	1,0	100	***344,0***	***344,0***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E8 (DOCENT)							
Equipament amb sostre del 100%	12.367	12.367	1,00	1,0	100	***1.236,7***	***1.236,7***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E5 (ESPORTIU-RECREATIU)							
Equipament amb sostre del 100%	9.764	9.764	1,00	1,0	100	***976,4***	***976,4***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E6 (SOCIO-CULTURAL)							
Equipament amb sostre del 100%	3.678	3.678	1,00	1,0	100	***367,8***	***367,8***

ALIMENTACIÓ AMB BT:							
CT B3-1 (situat en parc urbà costat equip E4):							
Parcel·la d'equipaments E4 (socio-cultural)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parc urbà 45 (en el nou Calamot)						***50,0***	***50,0***
CT B3-1 (situat parc urbà costat E4) + CT B4-1 (situat costat B6):							
Quadre d'enllumenat públic QE4						***8,5***	***8,5***
Punt de recàrrega ràpida PR8						***72,0***	***72,0***
CT B4-1 (situat costat B6) + CT B7-1 (situat en equipaments E8):							
BLOC D1							
Habitatges Unifamiliar (HRLL)	14	2.907	0,94	1,0	9.200	121,4	128,8
Ascensors							
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	S'adopta 15%	436	1,00	1,0	15	6,5	6,5
Aparcament subterrani	28	*2.045*	1,0	1,0	20	40,9	40,9
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	3		1,0	1,0	3.680	11,0	11,0
Suma parcial:						***179,9***	***187,3***
BLOC D2							
Habitatges Unifamiliar (HRLL)	14	2.739	0,94	1,0	9.200	121,4	128,8
Ascensors							
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	S'adopta 15%	411	1,00	1,0	15	6,2	6,2
Aparcament subterrani	28	*1.970*	1,0	1,0	20	39,4	39,4
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	3		1,0	1,0	3.680	11,0	11,0
Suma parcial:						***178,0***	***185,4***
BLOC D3							
Habitatges Unifamiliar (HRLL)	15	2.979	0,88	1,0	9.200	121,4	138,0
Ascensors							
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	S'adopta 15%	447	1,00	1,0	15	6,7	6,7
Aparcament subterrani	30	*2.299*	1,0	1,0	20	46,0	46,0
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	3		1,0	1,0	3.680	11,0	11,0
Suma parcial:						***185,2***	***201,7***
BLOC D4							
Habitatges Unifamiliar (HRLL)	11	2.327	0,84	1,0	9.200	84,6	101,2
Ascensors							
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	S'adopta 15%	349	1,00	1,0	15	5,2	5,2
Aparcament subterrani	22	*2.069*	1,0	1,0	20	41,4	41,4
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	3		1,0	1,0	3.680	11,0	11,0
Suma parcial:						***142,3***	***158,9***
CT E5-1 (situat en parc urbà sota C-245 i sota equipament E5):							
Parcel·la d'equipaments E5 (esportiu-recreatiu)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parcel·la d'equipaments E6 (socio-cultural)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parc urbà 56 (ampliació del parc del Calamot)						***50,0***	***50,0***
Previsió de quadre de festes (parc urbà Calamot continuació exist)						***35,0***	***35,0***
Dipòsit pluvial del Calamot						***84,5***	***84,5***
Dipòsit residual del Arboretum						***59,0***	***59,0***
CT E5-1 (situat sota equipament E5) + CT A2-1 (situat sota parcel A2):							
Quadre d'enllumenat públic del vial segregat del Calamot						***50,2***	***50,2***
Quadre semafòric QS1						***5,0***	***5,0***
Parc urbà 3 (a un costat del parc de ribera de Calamot)						***25,0***	***25,0***
Quadre d'enllumenat públic QE6						***12,6***	***12,6***
Dipòsit de reg D1 (per regar els barris de Ca n'Horta + Can Ribes)						***8,5***	***8,5***
Parc urbà 59 (per sota la carretera C-245)						***25,0***	***25,0***
Zona d'emergència per residus						***15,0***	***15,0***
Quadre semafòric QS2						***5,0***	***5,0***
Quadre d'enllumenat públic QE5						***15,9***	***15,9***
CT A2-1 (situat en parc urbà sota C-245 i sota parcel·la A2):							
Punt de recàrrega semi-ràpida PR7						***44,0***	***44,0***
CT A3-1 (situat en parc urbà costat equipament E8):							
Parcel·la d'equipaments E8 (docent)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parc urbà 42 (parc urbà de Caçagats de l'Etapa I)						***50,0***	***50,0***
Parc urbà 10 (costat Riera de Canyars, punt control AGBAR)						***25,0***	***25,0***
Pou captació 5 (alimenta dipòsit D1 Ca n'Horta + Can Ribes)						***5,0***	***5,0***
Parc urbà 60 (per sota la carretera C-245)						***25,0***	***25,0***
CT E9-1 (situat en parc urbà costat E9) + CT A5-3 (situat en equip E10):							
Parc urbà 62 (per sota la carretera C-245)						***25,0***	***25,0***
Quadre d'enllumenat públic QE3						***11,7***	***11,7***
Quadre semafòric QS3						***5,0***	***5,0***
Punt de recàrrega semi-ràpida PR5						***44,0***	***44,0***
CT E9-1 (situat en parc urbà costat E9) + CT A5-1 (situat en equip E10):							
Parcel·la d'equipaments E9 (aparcament intermodal)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Previsió d'AMB bici						***15,0***	***15,0***
Previsió de bici-box						***5,0***	***5,0***
Pou captació 9 (alimenta futur dipòsit D3 Canyars nord)						***5,0***	***5,0***
Zona d'emergència per residus						***15,0***	***15,0***
Dipòsit pluvial de Canyars sud						***84,5***	***84,5***
Parc urbà 64 (per sota la carretera C-245)						***25,0***	***25,0***
Quadre d'enllumenat públic QE2						***13,3***	***13,3***
CT A5-3 (situat en equip E10) + CT E10-1 (situat en equip E10):							
Parc urbà 12 (costat Riera de Canyars, punt humit)						***25,0***	***25,0***
Pou captació 8 (alimenta futur dipòsit D2 Canyars sud)						***5,0***	***5,0***
Dipòsit de reg D2 (per regar el barri de Canyars sud)						***9,0***	***9,0***
CT E10-1 (situat en equipament E10):							
Parcel·la d'equipaments E10 (sanitari-assistència)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parcel·la d'equipaments E11 (sanitari-assistència)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
CT A9-2 (situat en SUD vial CIV5A costat Castelldefels):							
Quadre d'enllumenat públic QE1						***7,1***	***7,1***
Punt de recàrrega ràpida PR6						***72,0***	***72,0***
Parc urbà 25 (dins parcel·la A9)						***25,0***	***25,0***
SUMA POTENCIA ELECTRICA EN FASE DE DISSENY A L'ETAPA I DEL "PLA DE PONENT" QUE MANCA A DIA D'AVUI (kW):						***38.407,0***	***43.225,1***
SUMA POTENCIA ELECTRICA EN FASE DE DISSENY A L'ETAPA I DEL "PLA DE PONENT" INCLOENT LA PART EXISTENT (kW):						***43.902,3***	***49.330,9***

Taula 10.3.- Càlcul de la necessitat de potència elèctrica del "Pla de Ponent" de Gavà en l'Etapa I.

I seguidament per l'Etapa II:

CALCUL DOTACIONS ELECTRIQUES A L'AMBIT *"PLA DE PONENT"* DE GAVA. FASE DE DISSENY: ETAPA II

Estimació del consum:
Consum habitatges amb grau d'electrificació elevat: 9.200 watts/habitatge (lliure)
Consum habitatges amb grau d'electrificació no elevat: 9.200 watts/habitatge (HPO)
Consum equipaments públics: 100 w/m2 (sostre)
Consum locals comercials i oficines: 100 w/m2 (sostre)
Consum garatges amb ventilació forçada: 20 w/m2 (sostre)
Consum punt recàrrega vehicle elèctric vialitat pública: 22 kW per cada 80 places
Consum punt recàrrega vehicle elèctric aparcaments privats: 3.680 watts x 10% places
Consum punt recàrrega vehicle elèctric aparcament comercial: 3.680 watts c/40 places
Consum espais comuns: 15 w/m2 (sostre)
Consum ascensor (per a 5 persones): 7,5 kW
Consum enllumenat carrers: 1,0 w/m2
Consum enllumenat zona verda: 0,5 w/m2

ETAPA II: Línia MT L1 (color verd fosc) + Línia MT L2 (color blau lliós)

Tipus de sòl:	**Nº habitatges (u):**	**Sup sostre (m2st):**	**Coef simult 1:**	**Coef simult 2:**	**Consum (watts):**	**P1 (kW):**	**P2 (kW):**
BLOC C14							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	71	7.548	0,88	1,0	9.200	577,8	653,2
Ascensors	10		1,0	1,0	7.500	75,0	75,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	10 x 1,4 + 10 x 1,5 + 15 = 44,0		1,0	1,0		44,0	44,0
Aparcament subterrani	142	3.976	1,0	1,0	20	79,5	79,5
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	15		1,0	1,0	3.680	55,2	55,2
Suma parcial:						***831,48***	***906,9***
BLOC C7							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	102	10.755	0,89	1,0	9.200	833,5	938,4
Ascensors	15		1,0	1,0	7.500	112,5	112,5
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	15 x 1,4 + 15 x 1,5 + 15 = 58,5		1,0	1,0		58,5	58,5
Aparcament subterrani	204	5.712	1,0	1,0	20	114,2	114,2
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	21		1,0	1,0	3.680	77,3	77,3
Suma parcial:						***1.196,04***	***1.300,9***
BLOC C8							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	102	10.771	0,85	1,0	9.200	802,2	938,4
Ascensors	11		1,0	1,0	7.500	82,5	82,5
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	11 x 1,4 + 11 x 1,5 + 15 = 46,9		1,0	1,0		46,9	46,9
Aparcament subterrani	204	5.712	1,0	1,0	20	114,2	114,2
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	21		1,0	1,0	3.680	77,3	77,3
Suma parcial:						***1.123,16***	***1.259,3***
BLOC C9							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	107	11.260	0,85	1,0	9.200	833,5	984,4
Ascensors	11		1,0	1,0	7.500	82,5	82,5
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	11 x 1,4 + 11 x 1,5 + 15 = 46,9		1,0	1,0		46,9	46,9
Aparcament subterrani	214	5.992	1,0	1,0	20	119,8	119,8
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	22		1,0	1,0	3.680	81,0	81,0
Suma parcial:						***1.163,72***	***1.314,6***
BLOC C10							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	81	8.547	0,87	1,0	9.200	651,4	745,2
Ascensors	10		1,0	1,0	7.500	75,0	75,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	10 x 1,4 + 10 x 1,5 + 15 = 44,0		1,0	1,0		44,0	44,0
Aparcament subterrani	162	4.536	1,0	1,0	20	90,7	90,7
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	17		1,0	1,0	3.680	62,6	62,6
Suma parcial:						***923,64***	***1.017,5***
BLOC C11							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	76	8.046	0,88	1,0	9.200	614,6	699,2
Ascensors	10		1,0	1,0	7.500	75,0	75,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	10 x 1,4 + 10 x 1,5 + 15 = 44,0		1,0	1,0		44,0	44,0
Aparcament subterrani	152	4.256	1,0	1,0	20	85,1	85,1
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	16		1,0	1,0	3.680	58,9	58,9
Suma parcial:						***877,56***	***962,2***
BLOC C12							
Habitatges plurifamiliar int.III (HPP)	126	9.062	0,82	1,0	9.200	945,8	1.159,2
Ascensors	10		1,0	1,0	7.500	75,0	75,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	10 x 1,4 + 10 x 1,5 + 15 = 44,0		1,0	1,0		44,0	44,0
Aparcament subterrani (1 plaça per habitatge)	126	3.676	1,0	1,0	20	73,5	73,5
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	13		1,0	1,0	3.680	47,8	47,8
Suma parcial:						***1.186,12***	***1.399,6***
BLOC C13							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	81	8.602	0,89	1,0	9.200	662,4	745,2
Ascensors	12		1,0	1,0	7.500	90,0	90,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	12 x 1,4 + 12 x 1,5 + 15 = 49,8		1,0	1,0		49,8	49,8
Aparcament subterrani	162	4.536	1,0	1,0	20	90,7	90,7
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	17		1,0	1,0	3.680	62,6	62,6
Suma parcial:						***955,48***	***1.038,3***
BLOC C15							
Habitatges plurifamiliar int.III (HPP)	92	6.640	0,83	1,0	9.200	701,0	846,4
Ascensors	8		1,0	1,0	7.500	60,0	60,0
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	8 x 1,4 + 8 x 1,5 + 15 = 38,2		1,0	1,0		38,2	38,2
Aparcament subterrani	92	*3.532*	1,0	1,0	20	70,6	70,6
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	10		1,0	1,0	3.680	36,8	36,8
Suma parcial:						***906,68***	***1.052,0***

BLOC C16							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	75	7.974	0,87	1,0	9.200	598,0	690,0
Ascensors	9		1,0	1,0	7.500	67,5	67,5
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	9 x 1,4 + 9 x 1,5 + 15 = 41,1		1,0	1,0		41,1	41,1
Aparcament subterrani	150	4.200	1,0	1,0	20	84,0	84,0
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	15		1,0	1,0	3.680	55,2	55,2
Suma parcial:						***845,80***	***937,8***
BLOC C3							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	97	10.234	0,88	1,0	9.200	785,7	892,4
Ascensors	13		1,0	1,0	7.500	97,5	97,5
Espais comuns	13 x 1,4 + 13 x 1,5 + 15 = 52,7		1,00	1,0		52,7	52,7
Aparcament subterrani	194 + 17 = 211	5.908	1,0	1,0	20	118,2	118,2
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	20		1,0	1,0	3.680	73,6	73,6
Sostre comercial		1.293	1,0	1,0	100	129,3	129,3
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1		1,0	1,0	3.680	3,7	3,7
Suma parcial:						***1.260,62***	***1.367,3***
BLOC C4							
Habitatges plurifamiliar int.III (HPP)	166	11.876	0,81	1,0	9.200	1.241,1	1.527,2
Ascensors	13		1,0	1,0	7.500	97,5	97,5
Espais comuns	13 x 1,4 + 13 x 1,5 + 15 = 52,7		1,00	1,0		52,7	52,7
Aparcament subterrani	166 + 20 = 186	5.208	1,0	1,0	20	104,2	104,2
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	17		1,0	1,0	3.680	62,6	62,6
Sostre comercial		1.533	1,0	1,0	100	153,3	153,3
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1		1,0	1,0	3.680	3,7	3,7
Suma parcial:						***1.714,98***	***2.001,1***
BLOC C5							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	64	6.762	0,88	1,0	9.200	515,2	588,8
Ascensors	8		1,0	1,0	7.500	60,0	60,0
Espais comuns	8 x 1,4 + 8 x 1,5 + 15 = 38,2		1,0	1,0		38,2	38,2
Aparcament subterrani	128	3.584	1,0	1,0	20	71,7	71,7
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	13		1,0	1,0	3.680	47,8	47,8
Suma parcial:						***732,92***	***806,5***
BLOC C6							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	121	12.778	0,87	1,0	9.200	972,4	1.113,2
Ascensors	15		1,0	1,0	7.500	112,5	112,5
Espais comuns	15 x 1,4 + 15 x 1,5 + 15 = 58,5		1,0	1,0		58,5	58,5
Aparcament subterrani	242	6.776	1,0	1,0	20	135,5	135,5
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	25		1,0	1,0	3.680	92,0	92,0
Suma parcial:						***1.370,96***	***1.511,7***
BLOC C1							
Habitatges plurifamiliar int.III (HRLL)	100	10.613	0,86	1,0	9.200	790,3	920,0
Ascensors	11		1,0	1,0	7.500	82,5	82,5
Espais comuns	11 x 1,4 + 11 x 1,5 + 15 = 46,9		1,0	1,0		46,9	46,9
Aparcament subterrani	200	5.600	1,0	1,0	20	112,0	112,0
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	20		1,0	1,0	3.680	73,6	73,6
Suma parcial:						***1.105,28***	***1.235,0***
BLOC C2							
Habitatges plurifamiliar int.III (HPP)	124	8.905	0,80	1,0	9.200	915,4	1.140,8
Ascensors	9		1,0	1,0	7.500	67,5	67,5
Espais comuns	9 x 1,4 + 9 x 1,5 + 15 = 41,1		1,00	1,0		41,1	41,1
Aparcament subterrani	124 + 29 = 153	4.421	1,0	1,0	20	88,4	88,4
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament habitatges	13		1,0	1,0	3.680	47,8	47,8
Sostre comercial		2.315	1,0	1,0	100	231,5	231,5
Punt de recàrrega de cotxe elèctric en aparcament comercial	1		1,0	1,0	3.680	3,7	3,7
Suma parcial:						***1.395,44***	***1.620,8***
HOTEL Rh2 (PARCEL·LA 87)							
Hotel	8.429	5.900	1,00	1,0	100	***590,00***	***590,0***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E13 (DOCENT)							
Equipament amb sostre del 100%	14.876	14.876	1,00	1,0	100	***1.487,60***	***1.487,6***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E20 (SANITARI-ASSISTENCIAL)							
Equipament amb sostre del 100%	6.993	6.993	1,0	1,0	100	***699,30***	***699,3***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E12 (DOCENT)							
Equipament amb sostre del 100%	10.059	10.059	1,0	1,0	100	***1.005,90***	***1.005,9***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E18 (ESPORTIU-RECREATIU)							
Equipament amb sostre del 25%	10.400	2.600	1,00	1,0	100	***260,00***	***260,0***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E14 (DOCENT)							
Equipament amb sostre del 100%	11.243	11.243	1,00	1,0	100	***1.124,30***	***1.124,3***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E15 (SOCIO-CULTURAL)							
Equipament amb sostre del 100%	5.102	5.102	1,00	1,0	100	***510,20***	***510,2***
PARCEL·LA D'EQUIPAMENTS E16 (ESPORTIU-RECREATIU)							
Equipament amb sostre del 100%	6.513	6.513	1,00	1,0	100	***651,30***	***651,3***

ALIMENTACIÓ AMB BT:							
CT C1-1 (situat en parc urbà sota equipaments E20):							
Parc urbà 42 (parc urbà de Caçagats dins l'Etapa II)						***50,0***	***50,0***
Parcel·la d'equipaments E20 (sanitari-assistêncial)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parcel·la d'equipaments E19 (socio-cultural)						***145,6***	***145,6***
Zona d'emergència per residus						***15,0***	***15,0***
Estació de bombament d'aigua potable al Turó de Caçagats						***33,0***	***33,0***
Masia de Can Rosés (Verd privat Vp2)						***128,0***	***128,0***
Parc urbà 104 (parc urbà en cunya a un costat Riera de Canyars)						***50,0***	***50,0***
Dipòsit de reg D3 (per regar el barri de Canyars nord)						***11,0***	***11,0***
Punt de recàrrega ràpida PR3						***72,0***	***72,0***
CT C5-1 (situat en SUD vial CIV E1, costat pont 4):							
Parcel·la d'equipaments E12 (docent)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
CT C9-1 (situat en SUD vial CIV F1, costat vial Caçagats i equip E13):							
Parc urbà 93 (parc urbà de Caçagats dins l'Etapa II)						***50,0***	***50,0***
Previsió de quadre de festes (parc urbà triangular costat Caçagats)						***35,0***	***35,0***
Punt de recàrrega ràpida PR4						***72,0***	***72,0***
Quadre d'enllumenat públic QE8						***12,3***	***12,3***
CT E18-1 (situat en parc urbà entre equipaments E18 i Hotel Rh2):							
Parcel·la d'equipaments E18 (esportiu-recreatiu)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parc urbà 91 (a un costat del Turó de Caçagats)						***25,0***	***25,0***
Parc urbà 90 (a un costat del Turó de Caçagats)						***25,0***	***25,0***
Quadre d'enllumenat públic QE10						***0,5***	***0,5***
Parcel·la d'equipaments E17 (esportiu-recreatiu)						***117,4***	***117,4***
CT C13-1 (situat en SUD vial F, costat equipaments E13):							
Punt de recàrrega semi-ràpida PR1						***44,0***	***44,0***
Quadre d'enllumenat públic QE11						***3,1***	***3,1***
Parcel·la d'equipaments E13 (docent)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Punt de recàrrega semi-ràpida PR2						***44,0***	***44,0***
CT E16-1 (situat en parc urbà sota equipament E16):							
Quadre d'enllumenat públic QE9						***5,8***	***5,8***
Parcel·la d'equipaments E16 (esportiu-recreatiu)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parc urbà 86 (parc urbà a la part alta de l'Etapa II)						***50,0***	***50,0***
Quadre d'enllumenat públic QE7						***7,2***	***7,2***
Parcel·la d'equipaments E14 (docent)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parcel·la d'equipaments E15 (socio-cultural)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						

SUMA POTENCIA ELECTRICA EN FASE DE DISSENY A L'ETAPA II DEL "PLA DE PONENT" (kW):	***24.914,3***	***27.056,1***

ETAPA I:	***38.407,0***	***43.225,1***
ETAPA II:	***24.914,3***	***27.056,1***
	63.321,4	***70.281,2***

Taula 10.4.- Càlcul de la necessitat de potència elèctrica del "Pla de Ponent" de Gavà en l'Etapa II

10.4.- Assessorament tècnic-econòmic de la companyia distribuïdora

Una vegada s'ha calculat la potencia elèctrica que necessitarà un futur àmbit urbanístic, és necessari demanar de manera formal l'anomenat assessorament tècnic econòmic a la companyia distribuïdora, en el nostre cas *ENDESA DISTRIBUCIÓN*.

És va sol·licitar i es va obtenir resposta en data 17 de maig de 2022 mitjançant assessorament de referencia 441934, del que és vol destacar:

- L'estudi es va fer per una necessitat de potencia de 68.208 kW, que és un valor molt similar al que s'ha calculat en l'anterior apartat.
- La companyia distribuïdora va demanar de construir una nova subestació elèctrica anomenada SE GAVÀ.
- El cost econòmic dels treballs d'adequació, adaptació o reforma de les instal·lacions existents de MT que caldria abonar a la companyia distribuïdora eren de 83.024,04 € (Etapa I) + 142.250,54 € (Etapa II) = 225.274,58 € (abans d'IVA). Per bé que es proposa

actualitzar aquests imports usant l'*Índex de preus del sector de la construcció* que publica el *Ministeri de Transport i Mobilitat sostenible*, on en la seva columna de ponderació de la ma d'obra i consum de materials, en l'apartat d'enginyeria civil, planteja les següents xifres:

- ✓ Maig de 2022: 118,97
- ✓ Abril de 2025: 118,79
- ✓ Base gener de 2021 = 100
- ✓ Increment = (118,79 – 118,97) / 118,97 x 100 = -0,1% ≈ despreciable, es por deixar igual.

En el moment present, la companyia distribuïdora es troba en fase d'actualització de l'esmentat assessorament 441934 de data 17 de maig de 2022, amb un nou número d'expedient: 766019 (segona part), on ha avançat els plànols d'aquest assessorament, que han servit per a poder dibuixar i valorar les solucions de MT i BT que proposa la companyia distribuïdora a la nostre urbanització.

10.5.- Subestació elèctrica

Per a poder aportar al nou àmbit residencial del "*Pla de Ponent*" de Gavà una potencia elèctrica de 63.321,4 kW ó 70.281,2 kW, segons s'adoptin o no coeficients de simultaneïtat pels habitatges, la companyia distribuïdora ha demanat construir una subestació elèctrica.

S'exposa tot seguit un repàs cronològic relacionat amb la subestació:

a) En data 13 de febrer de 2008 la companyia distribuïdora va emetre un document a l'Ajuntament de Gavà adjudicant-li al "*Pla de Ponent*" una participació al cost de la subestació de 220 kV de 2.157.590 € (abans d'IVA).

b) En data 6 de novembre de 2008 és va signar un Conveni de col·laboració entre l'Ajuntament de Gavà i *ENDESA*. El resum del qual és:

- ✓ La companyia, per a poder ampliar el subministrament elèctric de Viladecans, Gavà i Castelldefels demana construir una subestació 220/25 kV alimentada per una línia aèria de 220 kV de 4,2 Km de llargada.
- ✓ La proposa ubicar en el terme municipal de Gavà, en un terreny de la seva propietat conegut com *Ros Blanch* situat a la carretera de La Sentiu.
- ✓ La companyia distribuïdora és compromet a construir la línia de 220 kV d'acord al traçat que més s'apropi a les existents línies de 110 y 66 kV, constituint un corredor, a fi i efecte de preservar l'actual estat mediambiental de la zona. També a eliminar la línia de 66 kV en les urbanitzacions de Can Tries, Can Espinós i La Sentiu, i a construir una circumval·lació aèria de la línia de 110 kV a les urbanitzacions de Can tries i Can Espinós.

c) El projecte d'urbanització aprovat definitivament el desembre de 2008 planteja una subestació de 220/25 kV connectada amb la línia elèctrica d'alta tensió esmentada avui propietat de REE. L'hi adjudica un cost econòmic per part del sector "*Pla de Ponent*" de 2.157.590 € (abans d'IVA).

d) Aquesta subestació va desaparèixer de la *Planificació de REE* en el període de 2015-2020.

e) En el moment d'avançar en el desenvolupament del projecte d'urbanització de "*Els Joncs*", l'*Incasol i Endesa Distribución* varen acordar construir una subestació 110/25 kV.

f) La companyia distribuïdora va presentar un assessorament sobre la subestació de Gavà en data 5 d'octubre de 2020 i número de referencia 68803 + 153885, on l'alimentava a partir de la seva línia d'alta tensió de 110 kV anomenada *Sant Boi-Rourell*. Amb un import total de 5.651.368 € (abans d'IVA) i amb la següent proposta de repartiment:

- Para los desarrollos urbanísticos gestionados por INCASOL incluidos en el **PDU DELTA DE LLOBREGAT** (153885), por una potencia de **47.240,81 kW**,:
  - ✓ Sector Els Joncs 17.707,81 kW
  - ✓ Sector Can Sabadell 11.559,37 kW (pdte aprobación excepción reglamentaria)
  - ✓ Sector del Serral Llarg 9.176,50 kW (pdte aprobación excepción reglamentaria)
  - ✓ Sector de Llevant 5.391,64 kW (pdte aprobación excepción reglamentaria)
  - ✓ Sector d'Antic Hiper 3.405,49 KW (pdte aprobación excepción reglamentaria)

- Para los desarrollos urbanísticos gestionados por AYUNTAMIENTO DE GAVA, **PLA DE PONENT** (68803) y por una potencia de **80.021 kW**, en nivel de BT:
  - ✓ Pla Ponent 71.321 kW
  - ✓ Quintela 2.200 kW
  - ✓ Residencial REsintex 6.500 kW)

Taula 10.5.- Repartiment de la subestació de 110/25 kV que planteja ENDESA DISTRIBUCIÓN l'any 2020.

g) En data abril de 2021, l'Ajuntament de Gavà i *l'Associació Administrativa de Cooperació del "Pla de Ponent"*, varen presentar unes al·legacions a la *Direcció General de Política Energètica i Mines del Ministeri*, demanant la inclusió de la subestació de Gavà dins la Planificació de REE pel període de 2021-2026.

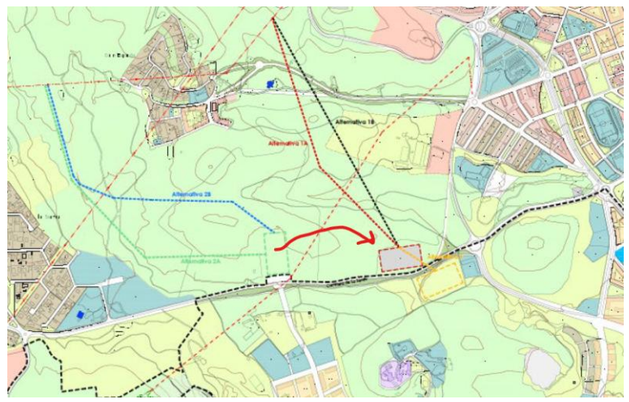
h) Malgrat tot, la subestació de Gavà tampoc apareix en la *Planificació de REE* en el període de 2021-2026.

i) La companyia distribuïdora va presentar un nou assessorament sobre la subestació de Gavà en data 25 d'octubre de 2021 i número de referencia 335170, on l'alimenta a partir de la seva línia d'alta tensió de 110 kV anomenada *Sant Boi-Rourell*. Amb un import total de: 650.294,43 + 199.190,08 + 4.293.739,94 = 5.143.224,45 € (abans d'IVA).

j) En data 23 de maig de 2024, la companyia distribuïdora ha emès l'assessorament amb referencia 766019 (primera part) centrada en la SE de Gavà, on planteja la construcció d'una subestació híbrida en la seva parcel·la situada a un costat de la carretera de La Sentiu, per a una potencia de 68.208 kW, alimentada a partir de la seva línia aèria de 110 kV que enllaça les subestacions de Sant Boi amb Rourell (Vilanova i la Geltrú). El cost econòmic que proposa es:

- Treballs de connexió a càrrec de la pròpia companyia, on s'inclou la disposició de 9 Km de fibra òptica entre la SE de Sant Boi i la futura SE de Gavà: 1.174.066,84 € (abans d'IVA).
- Nova línia alimentadora aèria de la SE de Gavà: 397.704,99 € (abans d'IVA).
- Nova SE de Gavà: 8.656.941,35 € (abans d'IVA).

k) L'esmentat assessorament 766019 (primera part) ha estat acceptat pel promotor del "*Pla de Ponent*" i s'ha encarregat la redacció del Pla especial de la SE de Gavà, així com la redacció del projecte executiu de la subestació juntament amb la seva línia alimentadora. Es important fer notar que s'ha modificat la parcel·la on situar la subestació, i ha passat a una parcel·la situada a un costat de la mateixa carretera de La Sentiu, però que ja es troba qualificada de serveis tècnics, el que porta a una tramitació urbanística més senzilla en la figura d'un Pla especial sense tenir que fer una modificació puntual del *Pla General Metropolità*.



Imatge 10.1- La parcel·la pintada de color gris es on s'ha optat ubicar la SE de Gavà, al restar qualificada de serveis tècnics, i la proposta de línia alimentadora escollida seria la de color vermell.

l) Posteriorment han aparegut altres novetats importants amb respecte la SE de Gavà:

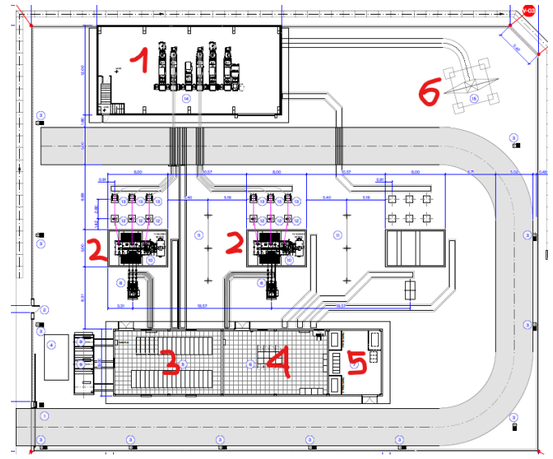
- En data 12 de febrer de 2026 s'ha formalitzat el "*Convenio de colaboración para impulsar, proyectar, ejecutar y financiar una nueva subestación de distribución de energía eléctrica en el término municipal de Gavà*" entre la *Junta de Compensació del Pla de Ponent* i *Roca Sanitario, SA*, on ara la potencia passaria a ser de 133.151 kW (sense aplicar coeficients de simultaneïtat), al ser la suma dels 68.208 kW que ha demanat el "*Pla de Ponent*" més els 64.943 kW que demana *Roca Sanitario, SA*, on aquests darrers es divideixen en: 13.799 kW pel PAU 1 de Gavà més 51.144 kW pel PAU 2 de Viladecans.

- La SE de Gavà no serà híbrida con s'havia plantejat inicialment sinó que serà de tecnologia GIS, o sigui, una instal·lació elèctrica compacta on els components d'alta tensió (interruptors, seccionadors i barres) es troben segellats dins de recintes metàl·lics replens d'un gas que actua com aïllant.

- La nova subestació elèctrica transformadora (SET) 25/110 kV "Gavà" tindrà una configuració de doble barra en els dos nivells de tensió i la seva potencia d'evacuació a la xarxa de transport serà de 133,151 MW.

- Caldrà disposar dos transformadors de 110/25 kV, 32/40 MVA, enlloc dels dos de 12,5/16 MVA que deia el primer assessorament.

- Ocupa una part de la parcel·la qualificada de serveis tècnics, on la seva superfície plana mesura: 67,95m x 56,20m = 3.819 m^2.



Imatge 10.2.- Esquema de la SE de Gavà que s'ha previst, amb tecnologia GIS.

1.- Edifici GIS

2.- Transfomador de potència 32/40 MVA

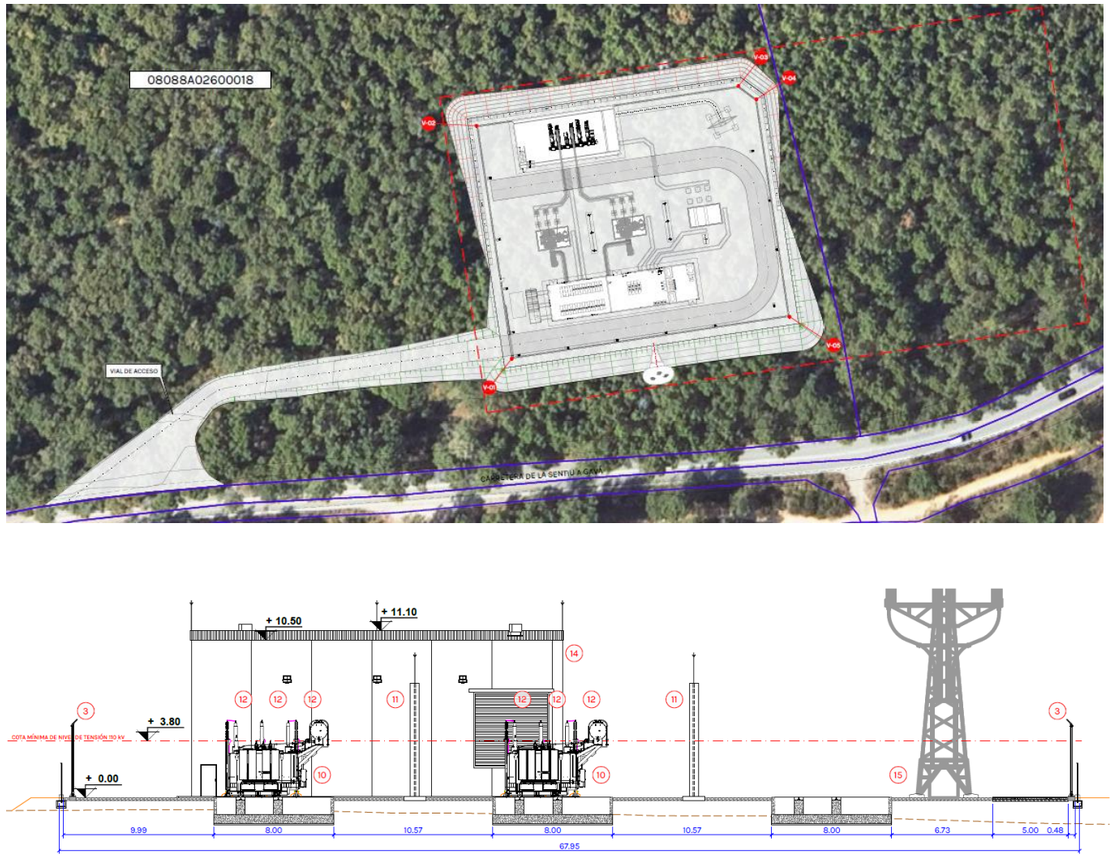
3.- Sala de cel·les 25 kV

4.- Sala de control i comunicacions

5.- Sala de transformadors serveis auxiliars

6.- Darrera torre de conversió

- Amb la següent implantació general sobre el territori:



Imatge 10.3.- Proposta d'implantació

- El projecte executiu de la SE de Gavà ha calculat el cost econòmic de la mateixa amb un import de 14.125.905 € (abans d'IVA).

- Pel que respecte a la línia alimentadora de la SE, serà una línia d'alta tensió de 110 kV, amb un tram aeri de doble circuït de 1.006m de llargada, sobre 8 recolzaments metàl·lics, amb conductor 337-AL1/44-ST1A (antic LA-380) i un tram soterrat de 60m de llargada a l'interior de la subestació, format per tres cables unipolars amb conductor 76/132 (145) kV XLPE 1x1200 Al+H120.

- El punt de connexió no te les coordenades que diu l'assessorament 766019 (primera part), sinó que s'han modificat, donat el canvi en la ubicació de la parcel·la de la SE. En concret:

  - ✓ On diu:

    Fus: 31

    X = 414.596

    Y = 4.573.245

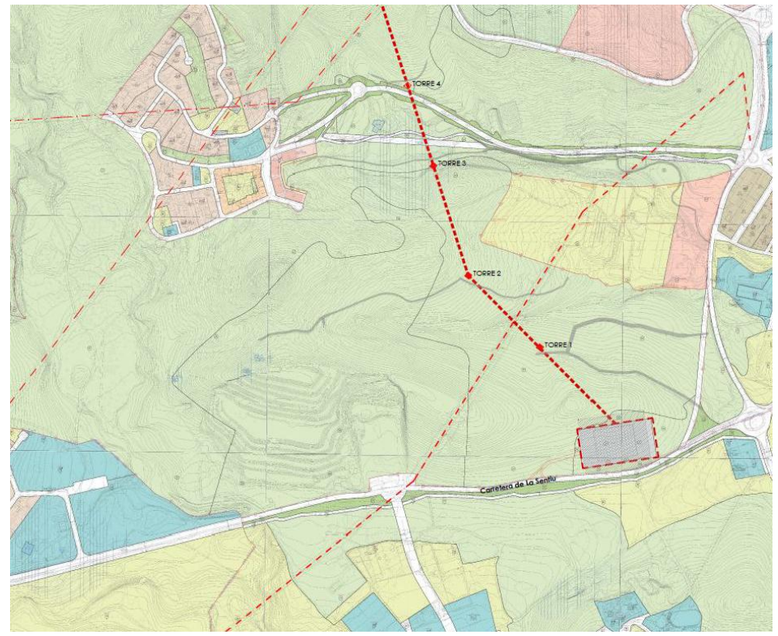
  - ✓ Tindria que dir:

    Fus: 31

    X = 414.764

    Y = 4.573.443

- Ja s'ha escollit el traçat de la línia aèria alimentadora.



Imatge 10.4.- Proposta de la línia alimentadora entre el punt de connexió a la línia de 110 kV d'Endesa Distribución y la futura SE de Gavà.



Imatge 10.5.- Proposta de la línia alimentadora damunt del territori.

- El projecte executiu de la línia alimentadora de la SE de Gavà ha calculat el cost econòmic de la mateixa amb un import de 757.010 € (abans d'IVA).

m) L'assessorament vigent emès per la companyia i acceptat pel Promotor del "*Pla de Ponent*", el de referencia 766019 (primera part) de data 23 de maig de 2024, exposa diferencies importants amb respecte la realitat del que es vol fer:

  - ✓ La potencia elèctrica sol·licitada no es de 68.208 kW, sinó de 133.151 kW.
  - ✓ Les coordenades del punt de connexió no son correctes.
  - ✓ La parcel·la on ubicar la SE s'ha modificat.
  - ✓ La tecnologia de la SE no serà híbrida com diu l'assessorament, sinó que serà GIS/SF6.

  Malgrat tots aquests canvis, la companyia distribuïdora ha exposat que vol mantenir vigent el mateix assessorament 766019 (primera part), on només ha demanat modificar les coordenades del punt de connexió, I aquesta petició de modificació ja ha estat sol·licitada pel Promotor del "*Pla de Ponent*" de manera formal a la companyia.

10.6.- Disseny de la xarxa elèctrica de mitja tensió al "*Pla de Ponent*"

El projecte d'urbanització aprovat el 2008 plantejava la construcció i aparellatge en fase d'urbanització de 48 estacions transformadores: 31 en l'Etapa I i 17 en l'Etapa II.

Es dissenyaven 3 línies de MT que sortien de la subestació: dues seguint la carretera de La Sentiu i baixant pel vial segregat per alimentar l'Etapa I i una tercera línia més endavant baixant pel futur vial de Caçagats per alimentar tota l'Etapa II.

En la present modificació del projecte executiu d'urbanització es seguirà la solució tècnica que ha avançat la companyia en el seu assessorament actualitzat amb número d'expedient 766019 (segona part), on de moment, ha facilitat els plànols, que permeten encaixar i valorar la solució de MT i BT en el conjunt de la urbanització.

ETAPA I

Surten 3 línies de MT de la SE del tipus 3x400 m^2 Al (18-30 kV).

L3: color taronja
L4: color lila
L5: color blau clar

L3: color taronja

- Sortida SE.
- Creuament de la carretera de La Sentiu.
- Segueix la carretera La Sentiu pel nou vial lateral.
- Baixa vial del Calamot costat Gavà.
- Entra en el CT B3-1 de l'Avinguda 8 de març, situat en parc urbà costat equipaments E4.
- Segueix baixant (ja del tipus 3x240 mm^2 Al (18-30 kV)) i a la rotonda 6 creua a l'altre costat del vial per a poder quedar davant la façana de la parcel·la A1.
- Torna a creuar el vial del Calamot per alimentar el CT E5-1, situat en parc urbà sota C-245 i sota equipaments E5.
- D'aquest CT E5-1 surt la línia, creua la calçada i segueix per la carretera C-245 (vorera costat nord).
- Puja per l'Avinguda 8 de març fins arribar al CT A2-1, situat en parc urbà sota C-245 i sota parcel·la A2.
- I segueix pujant aquesta mateixa Avinguda fins el CT B7-1, situat a la parcel·la d'equipaments E8.

- Creua l'Avinguda 8 de març fins alimentar el CT B4-1, situat en parc avançat mirador Calamot costat parcel·la B6. I aquí finalitza la línia L3.

L4: color lila

- Sortida SE.
- Creuament de la carretera de La Sentiu.
- Segueix la carretera La Sentiu pel nou vial lateral.
- Baixa vial del Calamot costat Gavà.
- Just abans d'arribar a la rotonda 11, creua el vial del Calamot i baixa per l'Avinguda 8 de març.
- Segueix un petit tram del vial B i baixa pel vial CIV 2A, entrant en el CT A3-1, en parc urbà costat equipament E8.
- D'aquest darrer CT surten dues línies del tipus 3x240 mm^2 Al (18-30 kV):

  - ✓ Una primera línia en direcció a Castelldefels:
    - Segueix el vial B i entra en el CT A5-3, situat en parcel·la d'equipaments E10.
    - Segueix un curt tram fins entrar a un altre CT anomenat CT A5-1 a la mateixa parcel·la E10.
    - Baixa pel vial de Caçagats.
    - Gira pel petit vial CIV A3 que hi ha per damunt la C-245.
    - Baixa pel vial 3, creua la carretera C-245 i entra a un nou CT, que es el CT E9-1, situat en parc urbà costat equipament E9.
    - I aquí finalitza.
  - ✓ Una segona línia en direcció a Gavà:
    - Una vegada ha sortit del CT A3-1, baixa pel vial CIV 2A.
    - Gira pel petit vial CIV A2 que hi ha per damunt la C-245, puja per l'Avinguda 8 de març, la creua i entra dins el CT A2-1, situat en parc urbà sota C-245 i sota parcel·la A2.
    - I aquí finalitza.

L5: color blau clar

- Sortida SE
- Creuament de la carretera de La Sentiu.
- Segueix la carretera La Sentiu pel nou vial lateral.
- Baixa vial del Calamot costat bombers.
- Gira a l'Avinguda 8 de març per seguir-la fins el vial B.
- Segueix el vial B per alimentar el CT E10-1 situat a la parcel·la d'equipaments E10.
- Continua (ja del tipus 3x240 mm^2 Al (18-30 kV)) pel vial B i gira pel vial CIV 5A per alimentar el CT A9-2 del vial CIV5A.
- D'aquest darrer CT surt una línia nova que torna a baixar pel vial CIV 5A, per girar el carrer B, baixar pel vial 5, girar pel petit carrer CIV A4 (paral·lel amb la carretera C-245).
- Fa un puja i baixa pel vial de Caçagats per tal de deixar línia de MT al davant la parcel·la A6.
- Torna a baixar fins la carretera C-245, la creua i arriba fins el CT E9-1 situat en parc urbà costat equipament E9.
- I aquí finalitza la línia L3.

ETAPA II

Surten 2 línies de MT de la SE del tipus 3x400 m^2 Al (18-30 kV).

L1: color verd fosc
L2: color blau lilós

L1: color verd fosc

- Sortida SE.
- Creuament de la carretera de La Sentiu.
- Segueix la carretera de La Sentiu pel nou vial lateral.
- Baixa el vial de Caçagats.
- Gira pel vial 8.
- Entra en el CT E16-1 (situat en parc urbà sota equipament E16).
- D'aquest darrer CT surten dues línies del tipus 3x240 mm^2 Al (18-30 kV):

  - ✓ Una primera línia en direcció a Castelldefels:
    - Segueix el vial 8.
    - Baixa pel vial 7.
    - Entra dins el CT C13-1 (situat en parterre de vial F).
    - I aquí finalitza.
  - ✓ Una segona línia en direcció sud:
    - Baixa el vial 8.
    - Gira i segueix el vial CIV F2.
    - Continua pel vial F.
    - Entra dins el CT E13-1 (situat dins la parcel·la d'equipaments E13).
    - I aquí finalitza.

- ✓ Hi ha una nova línia que enllaça el CT E13-1 amb el CT C13-1.

L2: color blau lilós

- Sortida SE.
- Creuament de la carretera de La Sentiu.
- Segueix la carretera La Sentiu pel nou vial lateral.
- Baixa vial de Caçagats, fins entrar en el CT C9-1 (situat en parterre del vial CIV F1).
- De l'esmentat CT surten 3 línies del tipus 3x240 mm^2 Al (18-30 kV):

  - ✓ Una primera línia en direcció a Castelldefels:
    - Segueix el vial CIV F1.
    - Puja pel vial 7.
    - Entrega en el CT E13-1 (situat en parcel·la d'equipaments E13).
    - I aquí finalitza.

  - ✓ Una segona línia, també en direcció a Castelldefels:
    - Segueix el vial E.
    - Baixa pel vial 7.
    - Entra en el CT C5-1 (situat en parterre del vial CIV E1).
    - Torna a sortir una línia que segueix el vial CIV E1.
    - Baixa pel vial de Caçagats.
    - Entra en el CT C1-1 (situat en parc urbà sota equipaments E20).

  - ✓ Una tercera línia, en direcció a Gavà:
    - Baixa pel vial de Caçagats.
    - Puja pel vial 9.
    - Entra dins el CT E18-1 (situat en parc urbà entre equipaments E18 i Hotel Rh2).

  - ✓ Hi ha una nova línia que enllaça el CT E18-1 amb el CT C1-1.

  - ✓ I de l'esmentat CT C1-1 surt un altre línia que baixa pel vial de Caçagats fins entrar en el CT B7-1 de l'Etapa I.

Com a cloenda d'aquest apartat, es important destacar que el traçat de les cinc línies de MT segueix exactament el que diu l'assessorament de la companyia distribuïdora, on s'ha tingut la precaució de que sempre hi hagi una línia de MT passant per un costat de cada parcel·la, el que permetrà alimentar el futur ET que s'haurà d'integrar amb l'edificació.

10.7.- Estacions transformadores

Es important no construir en fase d'urbanització les ET's que necessitaran els edificis perquè el més probable és que aquella ET faci nosa en el moment de construcció de l'habitatge, en especial, quant és vulgui construir l'aparcament subterrani. Desplaçar una ET genera un sobre-cost econòmic molt important, doncs la mateixa ET s'acaba pagant tres vegades: en el moment d'executar la urbanització, al cercar un emplaçament provisional i en la fase definitiva quant és vulgui integrar dins de l'habitatge.

Per tant, la solució que s'ha adoptat en el projecte es la més racional i òptima possible: garantir la disposició d'una línia elèctrica de MT que passi per davant la façana de totes les parcel·les, el que ja permet dotar-les de condició de solar, i que sigui l'edificador el que construeixi l'estació transformadora ben integrada allà on hagi decidit el seu projecte dels habitatges.

Ara bé, hi ha un nombre mínim d'ET's que caldrà construir en fase d'urbanització per a poder fer operativa la xarxa de MT, i que ha deixat establertes la companyia distribuïdora. I que també s'aprofitaran per alimentar amb BT les necessitats de la pròpia urbanització. Es tracta d'11 ET's a l'Etapa I i 7 ET's a l'Etapa II.

En un primer moment, la companyia distribuïdora va preveure ubicar aquestes 18 ET's en parcel·les privades (13 ut) i en parcel·les d'equipaments (5 ut).

Cal posar en consideració que el projecte de reparcel·lació del "*Pla de Ponent*" aprovat definitivament en data 16 de desembre de 2008, ja estableix per a totes les finques resultants privades una afecció urbanística consistent en la reserva d'espai per instal·lació d'estació elèctrica transformadora, segons necessitats de la companyia subministradora d'electricitat.

Malgrat tot, els serveis tècnics de l'Ajuntament de Gavà han vist l'enorme enrenou que suposaria desplaçar una ET que l'urbanitzador hauria situat en parcel·la privada, al tenir-la que moure una vegada de manera provisional i tenir-la que moure una segona vegada per integrar-la dins l'habitatge, i han proposat que aquestes 18 ET's es situïn en parcs urbans (9 ut), racons de les parcel·les d'equipaments (5 ut) i parterres de vials (4 ut), segons la següent distribució:

ETAPA I (11 ut):

- CT B3-1: situat en parc urbà costat equipament E4
- CT B4-1: situat en parc avançat mirador Calamot costat parcel·la B6
- CT B7-1: situat en parcel·la d'equipaments E8
- CT E5-1: situat en parc urbà sota C-245 i sota equipament E5
- CT A2-1: situat en parc urbà sota C-245 i sota parcel·la A2
- CT A3-1: situat en parc urbà costat equipament E8
- CT E9-1: situat en parc urbà costat equipament E9
- CT A5-3: situat en parcel·la d'equipaments E10
- CT A5-1: situat en parcel·la d'equipaments E10
- CT E10-1: situat en parcel·la d'equipaments E10
- CT A9-2: situat en parterre vial CIV5A costat Castelldefels

ETAPA II (7 ut):

- CT C1-1: situat en parc urbà sota equipaments E20
- CT C5-1: situat en parterre vial CIV E1, costat pont 4
- CT C9-1: situat en parterre vial CIV F1, costat vial Caçagats i equipament E13
- CT E18-1: situat en parc urbà entre equipaments E18 i Hotel Rh2
- CT C13-1: situat en parterre vial F, costat equipaments E13
- CT E13-1: situat en parcel·la d'equipaments E13
- CT E16-1: situat en parc urbà sota equipament E16

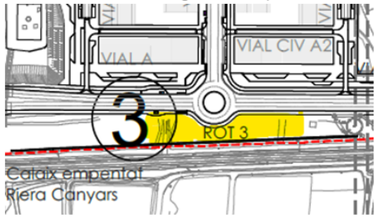


Imatge 10.6.- Posició de les ET's que cal construir en fase d'urbanització: 11 en l'Etapa I i 7 en l'Etapa II

Aquesta nova proposta d'ubicació de les 18 ET's necessàries en fase d'urbanització s'ha consultat a la companyia distribuïdora, que ho ha acceptat i corregirà l'assessorament en aquest sentit:

Per la nostra part no hi ha problema en re-ubicar els centres de transformació, mirant la proposta que ens indiques ens sorgeixen els següents dubtes:

- Els centres de transformació seran prefabricats o d'obra civil? En el cas de que siguin prefabricats s'ha de tenir en compte la seva vorera perimetral i que no es por construir just a sobre dels edificis prefabricats.
- La nova ubicació del CT A21-1 canviaria bastant la distribució de les xarxes de MT, cabria la possibilitat de ubicar-ho en la següent zona que et marco?



En aquesta zona no afectaríem a la distribució de la MT.

Pel que fa a la resta de CT's no veiem problemes amb les noves ubicacions, si sorgís alguna problemàtica ens ficaríem en contacte amb tu.

D'acord! Fem les modificacions pertinents a la oferta.

Pel que fa als CT's prefabricats a més de que no es pot construir al voltant de la vorera perimetral tampoc es pot construir per sobre de l'edifici. Existeix l'opció de pintar-los sempre i quan no ens perjudiqui a l'hora de fer el manteniment i que no es pintin les plaques. També existeix l'opció de fer alguna cosa similar a aquesta que t'adjunto.



RUBÉN MARTÍN PÉREZ
Desing & Permitting
Àrea Catalunya
EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales SLU
e-distribución
Tel. 902.53.41.00 / 900.92.09.59
Email : ruben.martinperez@enel.com

La integració de les ET's serà analitzada amb més detall en dates posteriors, amb participació de l'equip redactor, serveis tècnics municipals i serveis tècnics de la companyia distribuïdora, per bé que en el pressupost del present projecte s'ha contemplat una unitat amb una previsió econòmica.

10.8.- Inter-connexions amb les línies de MT

A part de les cinc línies de MT que sortiran de la subestació de Gavà, 3 per l'Etapa I i 2 per l'Etapa II, la companyia també planteja enllaçar les noves línies de la futura urbanització amb les línies de MT existents a l'entorn, per tal de generar unes inter-connexions.

ETAPA I:

Hi ha tres línies de MT (del tipus 3x240 mm^2 Al (18-30 kV)) que fan la funció d'interconnexió. En concret, es tracta de:

- ✓ Una primera línia d'interconnexió, que surt del costat de bombers, on s'hi fa una connexió a una línia de MT soterrada existent (anomenada "*Garraf 2")*, que permetrà deixar fora de servei la línia aèria de MT que la segueix, creuant pel mig de l'àmbit fins la hípica del *Turó de Caçagats*. Baixa pel vial del Calamot, creua abans de la rotonda 11 i entrega en el CT B3-1 del parc urbà al costat de l'equipament E4.

- ✓ Una segona línia d'interconnexió, que surt del CT B4-1 (situat en parc avançat mirado Calamot costat B6), segueix un tram de l'Avinguda 8 de març, baixa pel vial del Calamot, creua per la rotonda 9 i puja pel carrer de Manuel Carrasco i Formiguera fins arribar al CT existent situat en el barri de Can Ribes, anomenat CT-67463.

- ✓ Una tercera línia d'interconnexió, que surt del CT A9-2 (situat en parterre del vial CIV5A), puja pel vial CIV 5A i entra dins Castelldefels, fins arribar al CT existent anomenat CT-33259, situat en el carrer d'Antoni Machado. Aquesta tercera línia d'interconnexió es defineix i valora en un projecte específic d'obres de fora sector que es tracta a l'Annex número 36.

ETAPA II:

També hi ha tres línies de MT (del tipus 3x240 mm^2 Al (18-30 kV)) que fan la funció d'interconnexió. En concret, es tracta de:

- ✓ Una primera línia d'interconnexió, que surt del CT C13-1 (situat en parterre vial F, costat equipaments E13), baixa pel vial 7, gira pel nou pont 4 i connecta amb el CT existent CT-100773 dins Castelldefels.

- ✓ Una segona línia d'interconnexió, que surt del CT E13-1 (situat a la parcel·la d'equipaments E13), segueix pel vial 7, gira pel nou pont 4 i agafa el carrer d'Antonio Machado dins Castelldefels, per connectar-se per punta a la línia soterrada existent anomenada "*Camí Ral*".

- ✓ Una tercera línia d'interconnexió, que surt del CT C5-1 (situat en parterre del vial CIV E1), passa pel nou pont 4 i cerca el carrer de la urbanització CIV 5A, continua pel vial B1 i es connecta amb el CT existent LL-06714

Totes tres línies d'interconnexió es defineixen i valoren en un projecte específic d'obres de fora sector que es tracta a l'Annex número 36.

Finalment, hi ha una línia de MT del tipus 3x240 mm^2 Al (18-30 kV) que connecta les dues etapes (Etapa I i Etapa II):

- Surt del CT C1-1 (situat en parc urbà sota equipaments E20 de l'Etapa II)
- Baixa pel vial de Caçagats
- Gira i segueix el vial B
- Puja per l'Avinguda 8 de març
- Es connecta en el CT B7-1 (situat en parcel·la d'equipaments E8 de l'Etapa I)
- On a l'Etapa I s'haurà tingut la precaució de deixar els tubulars buits per al futur pas de la línia de MT

10.9.- Càlcul de les línies de mitja tensió al "*Pla de Ponent*"

Referent al càlcul de les línies de mitja tensió, cal tenir en compte que la seva intensitat màxima admissible serà:

$$I_{màx} = I_1 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot c_3 \cdot c_4$$

On:

- I_1=345 A, per la línia de mitja soterrada directament en el terreny.
- c_1: coeficient que te en compte la temperatura del terreny. Quant aquesta sigui θ_t=25ºC, el coeficient c_1 val 1,00.
- c_2: coeficient que te en compte la resistivitat tèrmica del terreny. Quant aquesta sigui de 1,5 K·m/w, el coeficient c_2 val 1,00
- c_3: coeficient que te en compte la distribució de les línies de mitja tensió dins d'una mateixa rasa. Si n'hi ha dues separades 20cm aquest coeficient val 0,82. En el nostre cas, suposarem que en una part del recorregut aniran dues línies, amb el que aquest coeficient tindrà un valor de: (0,82 + 1,0) x ½ = 0,91.
- c_4: coeficient que te en compte la fondària de la rasa. Quant aquesta tingui una fondària de 0,9 ó 1,0 metres, el coeficient c_4 val 1,00

$$\rightarrow I_{màx} = I_1 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot c_3 \cdot c_4 = 345 \cdot 1{,}00 \cdot 0{,}91 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}00 = 314 \text{ A}$$

La potència aparent màxima que pot alimentar la línia de mitja tensió es calcula segons la formula:

$$P_{aparent,màx} = I_{màx} \cdot \sqrt{3} \cdot U = 314 \cdot 1{,}732 \cdot 25 = 13.596 \text{ kVA}$$

I si volem conèixer la potència activa màxima (en kW) que pot alimentar l'esmentada línia de mitja, caldrà fer:

$$P_{activa,màx} = P_{aparent,màx} \cdot Cos\,\phi = 13.596 \cdot 0{,}85 = 11.557 \text{ kW}$$

En l'Etapa I, la potencia necessària en fase de disseny (sense coeficients de simultaneïtat) ja hem vist que era de 43.101,5 kW. Però per calcular les línies de mitja tensió cal aplicar els següents coeficients de simultaneïtat:

- Habitatges: 0,5
- Ascensor i espais comuns: 1,0
- Aparcament subterrani i punt de recàrrega: 1,0
- Us terciari i comercial: 0,6

Amb el que s'obté una potencia de 27.139,8 kW, on encara s'ha de multiplicar per 0,85 → 27.139,8 x 0,85 = 23.068,8 kW.

Al tenir tres línies de mitja en l'Etapa I, la potencia que portarà cada una d'elles es de: 23.068,8 x 1/3 = 7.690 kW

Al ser 7.690 kW ≤ 11.557 kW → OK!!

En quant a l'Etapa II, la potencia necessària en fase de disseny (sense coeficients de simultaneïtat) ja hem vist que era de 27.000,9 kW. Però per calcular les línies de mitja tensió aplicant els coeficients de simultaneïtat que hem esmentat anteriorment, obtenim una potencia de 16.930,5 kW, on encara s'ha de multiplicar per 0,85 → 16.930,5 x 0,85 = 14.391 kW.

Al tenir dues línies de mitja en l'Etapa II, la potencia que portarà cada una d'elles es de: 14.391 x ½ = 7.195 kW

Al ser 7.195 kW ≤ 11.557 kW → OK!!

10.10.- Xarxa elèctrica de baixa tensió al "*Pla de Ponent*"

Seguint els plànols que ha facilitat la companyia distribuïdora en el nou assessorament 766019 (segona part), es pot dissenyar la xarxa elèctrica de BT, amb sortida de pràcticament totes les estacions transformadores que es deixaran construïdes en la urbanització, i per alimentar amb BT el següent:

- Previsió inicial de 100 KW en BT a les parcel·les d'equipaments per facilitar la contractació del provisional d'obra en el moment en que es vulguin consolidar.
- Alimentació exclusiva amb BT a les parcel·les d'equipaments de l'Etapa II E17 i E19, al tenir unes necessitats de potencia elèctrica baixes (117 i 146 kW respectivament).
- Habitatges unifamiliars de l'Etapa I D1, D2, D3 i D4.
- Parcs urbans.
- Quadres d'enllumenat públic, que a part dels punts de llum també alimenten les càmeres de baixes emissions i les parades d'autobús.
- Els quadres de festes (1 ut a cada Etapa).
- El quadres semafòrics amb els seus reguladors semafòrics.
- Els punts de recàrrega de vehicles elèctrics (4 ut semi-ràpids i 4 ut ràpids).
- Els dipòsits pluvials de Calamot i de Canyars sud.
- El dipòsit residual de l'Arborètum.
- Els dipòsits de reg (3 ut).
- Els pous que alimenten amb aigua freàtica els dipòsits de reg (3 ut).
- El futur bici-box i el futur AMB bicis.
- La masia de Can Rosés situada en el *Verd Privat Protegit* (Vp2) de l'Etapa II.
- L'estació de bombament d'aigua potable al *Turó de Caçagats*.
- Les tres zones d'emergència de residus.

Presentem tot seguit el resum de l'alimentació elèctrica amb BT per a l'Etapa I:

ALIMENTACIÓ AMB BT:							
CT B3-1 (situat en parc urbà costat equip E4):							
Parcel·la d'equipaments E4 (socio-cultural)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parc urbà 45 (en el nou Calamot)						***50,0***	***50,0***
CT B3-1 (situat en parc urbà costat E4) + CT B4-1 (situat costat B6):							
Quadre d'enllumenat públic QE4						***8,5***	***8,5***
Punt de recàrrega ràpida PR8						***72,0***	***72,0***
CT B4-1 (situat costat B6) + CT B7-1 (situat en equipaments E8):							
BLOC D1							
Habitatges Unifamiliar (HRLL)	14	2.907	0,94	1,0	9.200	121,4	128,8
Ascensors							
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	S'adopta 15%	436	1,00	1,0	15	6,5	6,5
Aparcament subterrani	28	2.045	1,0	1,0	20	40,9	40,9
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	3		1,0	1,0	3.680	11,0	11,0
Suma parcial:						***179,9***	***187,3***
BLOC D2							
Habitatges Unifamiliar (HRLL)	14	2.739	0,94	1,0	9.200	121,4	128,8
Ascensors							
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	S'adopta 15%	411	1,00	1,0	15	6,2	6,2
Aparcament subterrani	28	1.970	1,0	1,0	20	39,4	39,4
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	3		1,0	1,0	3.680	11,0	11,0
Suma parcial:						***178,0***	***185,4***
BLOC D3							
Habitatges Unifamiliar (HRLL)	15	2.979	0,88	1,0	9.200	121,4	138,0
Ascensors							
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	S'adopta 15%	447	1,00	1,0	15	6,7	6,7
Aparcament subterrani	30	2.299	1,0	1,0	20	46,0	46,0
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	3		1,0	1,0	3.680	11,0	11,0
Suma parcial:						***185,2***	***201,7***
BLOC D4							
Habitatges Unifamiliar (HRLL)	11	2.327	0,84	1,0	9.200	84,6	101,2
Ascensors							
Espais comuns: enllumenat + grup pressió + espai interior d'illa	S'adopta 15%	349	1,00	1,0	15	5,2	5,2
Aparcament subterrani	22	2.069	1,0	1,0	20	41,4	41,4
Punt de recàrrega de cotxe elèctric	3		1,0	1,0	3.680	11,0	11,0
Suma parcial:						***142,3***	***158,9***
CT E5-1 (situat en parc urbà sota C-245 i sota equipament E5):							
Parcel·la d'equipaments E5 (esportiu-recreatiu)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parcel·la d'equipaments E6 (socio-cultural)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parc urbà 56 (ampliació del parc del Calamot)						***50,0***	***50,0***
Previsió de quadre de festes (parc urbà Calamot continuació exist)						***35,0***	***35,0***
Dipòsit pluvial del Calamot						***84,5***	***84,5***
Dipòsit residual del Arboretum						***59,0***	***59,0***
CT E5-1 (situat sota equipament E5) + CT A2-1 (situat sota parcel A2):							
Quadre d'enllumenat públic del vial segregat del Calamot						***50,2***	***50,2***
Quadre semafòric QS1						***5,0***	***5,0***
Parc urbà 3 (a un costat del parc de ribera de Calamot)						***25,0***	***25,0***
Quadre d'enllumenat públic QE6						***12,6***	***12,6***
Dipòsit de reg D1 (per regar els barris de Ca n'Horta + Can Ribes)						***8,5***	***8,5***
Parc urbà 59 (per sota la carretera C-245)						***25,0***	***25,0***
Zona d'emergència de residus						***15,0***	***15,0***
Quadre semafòric QS2						***5,0***	***5,0***
Quadre d'enllumenat públic QE5						***15,9***	***15,9***
CT A2-1 (situat en parc urbà sota C-245 i sota parcel·la A2):							
Punt de recàrrega semi-ràpida PR7						***44,0***	***44,0***
CT A3-1 (situat en parc urbà costat equipament E8):							
Parcel·la d'equipaments E8 (docent)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parc urbà 42 (parc urbà de Caçagats de l'Etapa I)						***50,0***	***50,0***
Parc urbà 10 (costat Riera de Canyars, punt control AGBAR)						***25,0***	***25,0***
Pou captació 5 (alimenta dipòsit D1 Ca n'Horta + Can Ribes)						***5,0***	***5,0***
Parc urbà 60 (per sota la carretera C-245)						***25,0***	***25,0***
CT E9-1 (situat en parc urbà costat E9) + CT A5-3 (situat en equip E10):							
Parc urbà 62 (per sota la carretera C-245)						***25,0***	***25,0***
Quadre d'enllumenat públic QE3						***11,7***	***11,7***
Quadre semafòric QS3						***5,0***	***5,0***
Punt de recàrrega semi-ràpida PR5						***44,0***	***44,0***
CT E9-1 (situat en parc urbà costat E9) + CT A5-1 (situat en equip E10):							
Parcel·la d'equipaments E9 (aparcament intermodal)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Previsió d'AMB bici						***15,0***	***15,0***
Previsió de bici-box						***5,0***	***5,0***
Pou captació 9 (alimenta futur dipòsit D3 Canyars nord)						***5,0***	***5,0***
Zona d'emergència per residus						***15,0***	***15,0***
Dipòsit pluvial de Canyars sud						***84,5***	***84,5***
Parc urbà 64 (per sota la carretera C-245)						***25,0***	***25,0***
Quadre d'enllumenat públic QE2						***13,3***	***13,3***
CT A5-3 (situat en equip E10) + CT E10-1 (situat en equip E10):							
Parc urbà 12 (costat Riera de Canyars, punt humit)						***25,0***	***25,0***
Pou captació 8 (alimenta futur dipòsit D2 Canyars sud)						***5,0***	***5,0***
Dipòsit de reg D2 (per regar el barri de Canyars sud)						***9,0***	***9,0***
CT E10-1 (situat en equipament E10):							
Parcel·la d'equipaments E10 (sanitari-assistèncial)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parcel·la d'equipaments E11 (sanitari-assistèncial)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
CT A9-2 (situat en parterre vial CIV5A costat Castelledefels):							
Quadre d'enllumenat públic QE1						***7,1***	***7,1***
Punt de recàrrega ràpida PR6						***72,0***	***72,0***
Parc urbà 25 (dins parcel·la A9)						***25,0***	***25,0***

Taula 10.6.- Resum de l'alimentació elèctrica amb BT de l'Etapa I

I pel que respecte a l'Etapa II tindríem les següents alimentacions amb baixa tensió:

ALIMENTACIÓ AMB BT:							
CT C1-1 (situat en parc urbà sota equipaments E20):							
Parc urbà 42 (parc urbà de Caçagats dins l'Etapa II)						***50,0***	***50,0***
Parcel·la d'equipaments E20 (sanitari-assistèncial)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parcel·la d'equipaments E19 (socio-cultural)						***145,6***	***145,6***
Zona d'emergència per residus						***15,0***	***15,0***
Estació de bombament d'aigua potable al Turó de Caçagats						***33,0***	***33,0***
Masia de Can Rosés (Verd privat Vp2)						***128,0***	***128,0***
Parc urbà 104 (parc urbà en cunya a un costat Riera de Canyars)						***50,0***	***50,0***
Dipòsit de reg D3 (per regar el barri de Canyars nord)						***11,0***	***11,0***
Punt de recàrrega ràpida PR3						***72,0***	***72,0***
CT C5-1 (situat en parterre vial CIV E1, costat pont 4):							
Parcel·la d'equipaments E12 (docent)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
CT C9-1 (situat parterre vial CIV F1, costat vial Caçagats i equip E13):							
Parc urbà 93 (parc urbà de Caçagats dins l'Etapa II)						***50,0***	***50,0***
Previsió de quadre de festes (parc urbà triangular costat Caçagats)						***35,0***	***35,0***
Punt de recàrrega ràpida PR4						***72,0***	***72,0***
Quadre d'enllumenat públic QE8						***12,3***	***12,3***
CT E18-1 (situat en parc urbà entre equipament E18 i Hotel Rh2):							
Parcel·la d'equipaments E18 (esportiu-recreatiu)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parc urbà 91 (a un costat del Turó de Caçagats)						***25,0***	***25,0***
Parc urbà 90 (a un costat del Turó de Caçagats)						***25,0***	***25,0***
Quadre d'enllumenat públic QE10						***0,5***	***0,5***
Parcel·la d'equipaments E17 (esportiu-recreatiu)						***117,4***	***117,4***
CT C13-1 (situat en parterre vial F, costat equipament E13):							
Punt de recàrrega semi-ràpida PR1						***44,0***	***44,0***
Quadre d'enllumenat públic QE11						***3,1***	***3,1***
Parcel·la d'equipaments E13 (docent)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Punt de recàrrega semi-ràpida PR2						***44,0***	***44,0***
CT E16-1 (situat en parc urbà sota equipament E16):							
Quadre d'enllumenat públic QE9						***5,8***	***5,8***
Parcel·la d'equipaments E16 (esportiu-recreatiu)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parc urbà 86 (parc urbà a la part alta de l'Etapa II)						***50,0***	***50,0***
Quadre d'enllumenat públic QE7						***7,2***	***7,2***
Parcel·la d'equipaments E14 (docent)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						
Parcel·la d'equipaments E15 (socio-cultural)	D'entrada 100 kW en BT per facilitar el provisional d'obra						

Taula 10.7.- Resum de l'alimentació elèctrica amb BT de l'Etapa II

10.11.- Càlcul de les línies elèctriques de baixa tensió

Per tal de poder calcular les futures línies elèctriques de baixa tensió cal tenir en compte que seran del tipus: conductor nu XLPE de 3x240+1x150 mm^2 Al (0,6/1 kV) i seguiran els següents criteris:

10.11.1) Càlcul de la intensitat màxima admissible en la línia de baixa tensió

La intensitat màxima admissible en la línia de baixa tensió serà:

$$I_{màx} = I_1 \cdot c_1 \cdot c_2 \cdot c_3 \cdot c_4$$

On, I_1: intensitat inicial en A, que s'obté de la següent taula:

SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES (aislamiento XLPE)	Intensidad máxima admisible a 25º C		Intensidad a 40º C	Resistencia ohm/Km	Reactancia ohm/Km
	Enterrado	Bajo tubo	al aire	a 25º C	a 25º C
4x1x150 Al	330	264	300	0,21	0,08
4x1x240 Al	430	344	420	0,13	0,08

Taula 10.8.- Valor de la intensitat inicial I_1 pels conductors de baixa tensió.

Fixeu-vos que en el nostre cas concret, al usar conductors de baixa tensió 3x240 + 1x150 mm^2 Al, tindrem:

- Línia de baixa tensió directament enterrada: I_1=430x3 + 330x1 / 4 = 405 A
- Línia de baixa tensió col·locada dins d'un tub: I_1=344x3 + 264x1 / 4 = 324 A

c_1: coeficient que te en compte la temperatura del terreny. Quant aquesta sigui θ_t=25ºC, el coeficient c_1 val 1,00. Si es un altre, tenim que usar la següent taula:

Temperatura del terreny θ_t, (º C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Coeficient corrector per 90º	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

Taula 10.9.- Valor del coeficient c_1 que te en compte la temperatura del terreny.

c_2: coeficient que te en compte la resistivitat tèrmica del terreny. Quant aquesta sigui de 1,0 K·m/w, el coeficient c_2 val 1,00. Si es un altre, tenim que usar la següent taula:

Resistivitat tèrmica del terreny (K·m/W)	0,80	0,85	0,90	1,00	1,10	1,20	1,40	1,65	2,00	2,50	2,80
Coeficient corrector per 90º	1,09	1,06	1,04	1,00	0,96	0,93	0,87	0,81	0,75	0,68	0,66

Taula 10.10.- Valor del coeficient c_2 que te en compte la resistivitat tèrmica del terreny.

c_3: coeficient que te en compte la distribució de les línies de baixa tensió dins d'una mateixa rasa. Cal seguir la següent taula:

Coeficients per agrupació	Nº de circuits a la rasa							
Situació dels circuits:	2	3	4	5	6	8	10	12
en contacte	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
a 7 cm	0,85	0,75	0,68	0,64	0,6	0,56	0,53	0,50
a 10 cm	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53
a 15 cm	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57
a 20 cm	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
a 25 cm	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62

Taula 10.11.- Valor del coeficient c_3 que te en compte la distribució de les línies de baixa dins la rasa.

c_4: coeficient que te en compte la fondària de la rasa. Quant aquesta tingui una fondària de 0,7 metres, el coeficient c_4 val 1,00. Si es un altre, tenim que usar la següent taula:

Profunditat d'instal·lació (m)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	0,2
Factor de correcció	1,03	1,02	1,01	1	0,99	0,98	0,97	0,95

Taula 10.12.- Valor del coeficient c_4 que te en compte la fondària de la rasa.

10.11.2) Càlcul de la intensitat màxima de la instal·lació de baixa tensió

La intensitat màxima de la instal·lació de baixa tensió serà:

$$I = \frac{P_{aparent}}{\sqrt{3}\cdot U}$$

on:

I: valor en A de la intensitat màxima de la instal·lació de baixa tensió.
$P_{aparent}$: potència aparent en kVA d'aquell receptor que alimenti la línia de baixa tensió.
U: tensió de la xarxa de baixa = 0,40 kV.

Caldrà comprovar que: $I \leq I_{màx}$

10.11.3) Càlcul de la llargada màxima de curtcircuit en els conductors de baixa tensió

Per a determinar la llargada màxima de curt circuit s'usarà la següent fórmula:

$$L_{CC} = \frac{U\cdot 0{,}8}{(R_F + R_N)\cdot I_{CC}}$$

on:

U: tensió monofàsica de la xarxa = 230 V
$R_F + R_N$: resistència del conductor de fase (en Ω/km) + resistència del conductor de neutre (en Ω/km). Els podem trobar en la següent taula:

RED SUBTERRANEA	$R_f + R_n$ Ohm/km
4 x 50 Al	1,95
3 x 95 Al + 1 x 50 Al	1,46
3 x 150 Al + 1 x 95 Al	0,802
3 x 240 Al + 1 x 150 Al	0,5

Taula 10.13.- Valor de les resistències de fase i de neutre en conductors de baixa tensió.

I_{CC}: intensitat mínima de curt circuit a 150ºC. Que obtindrem de la següent taula:

SECCIÓN mm²	CALIBRE FUSIBLES			
	125	200	250	315
4 x 50	260	-	-	-
3 x 95 + 1 x 50	-	635	-	-
3 x 150 + 1 x 95	-	-	620	-
3 x 240 + 1 x 150	-	-	-	725

Taula 10.14.- Valor de les intensitats I_{CC} en funció del tamany dels fusibles a la capçalera.

En el nostre cas concret, si suposem a capçalera uns fusibles de 315 A, aleshores tindrem una intensitat mínima de curt circuit de valor I_{CC}= 725 A

Amb el que la llargada que cerquem serà:

$$L_{CC} = \frac{U\cdot 0{,}8}{(R_F + R_N)\cdot I_{CC}} = \frac{230\cdot 0{,}8}{0{,}5\cdot 725} = 0{,}51 km$$

I només caldrà comprovar que la llargada real de la nostra línia sigui inferior a aquest valor del L_{CC}.

10.11.4) Càlcul de la potència màxima que pot alimentar la línia de baixa tensió

La potència aparent màxima que pot alimentar la línia de baixa tensió es calcula segons la formula:

$$P_{aparent,màx} = I_{màx}\cdot\sqrt{3}\cdot U$$

on:

$P_{aparent,màx}$: potència aparent en kVA que com a molt podrà alimentar la línia de baixa tensió.
$I_{màx}$: intensitat màxima admissible en A de la línia de baixa tensió.
U: tensió de la xarxa de baixa = 0,40 kV.

I si volem conèixer la potència activa màxima (en kW) que pot alimentar l'esmentada línia de baixa, caldrà fer:

$$P_{activa,màx} = P_{aparent,màx}\cdot Cos\,\phi$$

Essent el cosϕ el factor de potència que val 0,85.

10.11.5) <u>Càlcul de la caiguda de tensió en la línia de baixa tensió</u>

La caiguda de tensió en la línia de baixa tensió s'obté de la següent formula:

$$\Delta U = \sqrt{3}\cdot I\cdot R\cdot\cos\varphi + \sqrt{3}\cdot I\cdot X\cdot sen\varphi = \sqrt{3}\cdot I\cdot\frac{c\cdot\rho_\theta\cdot L}{S}\cdot\cos\varphi + \sqrt{3}\cdot I\cdot k\cdot L\cdot sen\varphi$$

on:

I: valor en A de la intensitat màxima de la instal·lació de baixa tensió.

R: es la resistència de la línea, de valor $R = \frac{c\cdot\rho_\theta\cdot L}{S}$; es mesura en Ω i es composa de:

c: coeficient degut a l'efecte pell i a l'efecte proximitat de valor igual a 1,02.

ρ_θ: resistivitat del conductor a temperatura θ ($\Omega\cdot mm^2/m$) que obtindrem de l'anterior taula 9.9.

L: llargada de la línia en m.

S: secció del conductor en mm^2.

X: es la reactància de la línea, de valor $X = k\cdot L$; es mesura en Ω i es composa de:

k: reactància unitària (Ω/m) que obtindrem de l'anterior taula 9.10.

L: llargada de la línia en m.

Una vegada coneguda la caiguda de tensió ΔU, ens caldrà trobar la caiguda de tensió percentual, de valor:

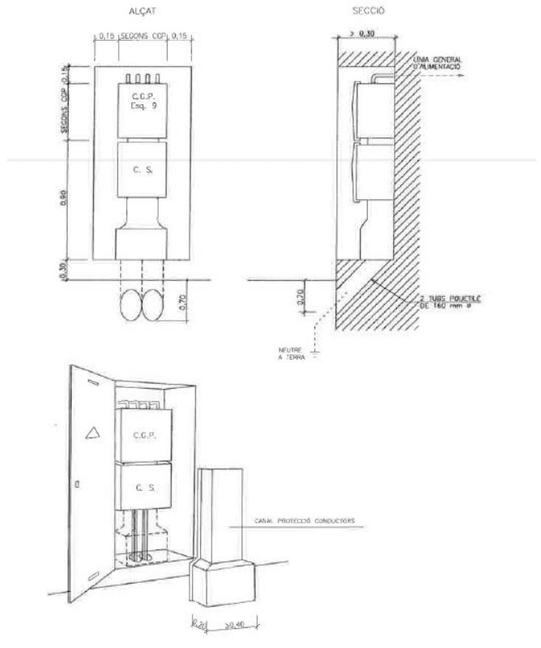
$$\Delta U\% = \frac{\Delta U\cdot 100}{U}$$

Amb U: tensió de la xarxa de baixa = 400 V.

I comprovar que aquest valor sigui inferior al 7% ó el 5% en el cas de distribució a habitatges.

El projecte ha seguit la mateixa proposta de línies de BT que planteja la companyia distribuïdora en els plànols que ha facilitat, sempre amb una doble alimentació, i que lògicament han estat ben calculades per la companyia seguint els anteriors apartats.

Per altre part, segons la Guia Vademècum de la companyia elèctrica, tenim que per subministrament individual de potència superior a 15 kW amb escomesa subterrània, cal disposar una CGP (Caixa General de Protecció, del particular) juntament amb una CS (Caixa de Seccionament, de la companyia).



Imatge 10.7.- Subministraments individuals de potència superior a 15 kW amb escomesa subterrània: cgp+cs.

10.12.- Punts de recàrrega de vehicles elèctrics

En el present projecte és planteja usar dos models de punt de recàrrega de vehicles elèctrics a la via pública:

a. <u>Punt de recàrrega semi-ràpida exterior</u> (> 20 kW) de 2 preses trifàsiques tipus 2, 400V amb corrent alterna, 32A de 22 kW + 22 kW = 44 kW. Serà del model *URBAN-T22* de la casa comercial *CIRCUTOR*.

   Disposarà de tres accessoris que milloren el punt de recàrrega:

   - ✓ Mòdem 4G
   - ✓ Diferencial Classe A amb reconnexió automàtica
   - ✓ Tapes antivandàliques



Imatge 10.8.- Punt de recàrrega semi-ràpida del model URBAN-T22 de 22+22 = 44 kW

S'haurà de connectar amb una escomesa del tipus TMF1 amb 44 kW contractats. I una vegada instal·lat s'hauran de tenir en compte els treballs de posada en servei i de configuració de la comunicació del mòdem 4G amb la plataforma de gestió.

El quadre de protecció i alimentació del punt de recàrrega del vehicle elèctric serà del model *Monolit 2 CVE* (fins 43 kW) de la casa comercial *ARELSA* de mides 520x520mm i 2.150mm d'alçada (incloent la bancada de 300mm). Amb les següents característiques:

- ✓ Incorporarà l'escomesa esmentada TMF1
- ✓ Xapa en acer inoxidable
- ✓ Panys antivandàlics
- ✓ Caixa de seccionament de 400 A
- ✓ Interruptor general automàtic
- ✓ Aparellatge elèctric segons esquema normalitzat
- ✓ Protector de sobretensions permanents i transitòries
- ✓ Sòcol empotrable i bancada de 300mm d'alçada
- ✓ 4 sortides protegides mínim 16A (IV) "C" + diferencial instantani 40/4/300
- ✓ Mancarà posar, en el seu moment, el comptador de la companyia

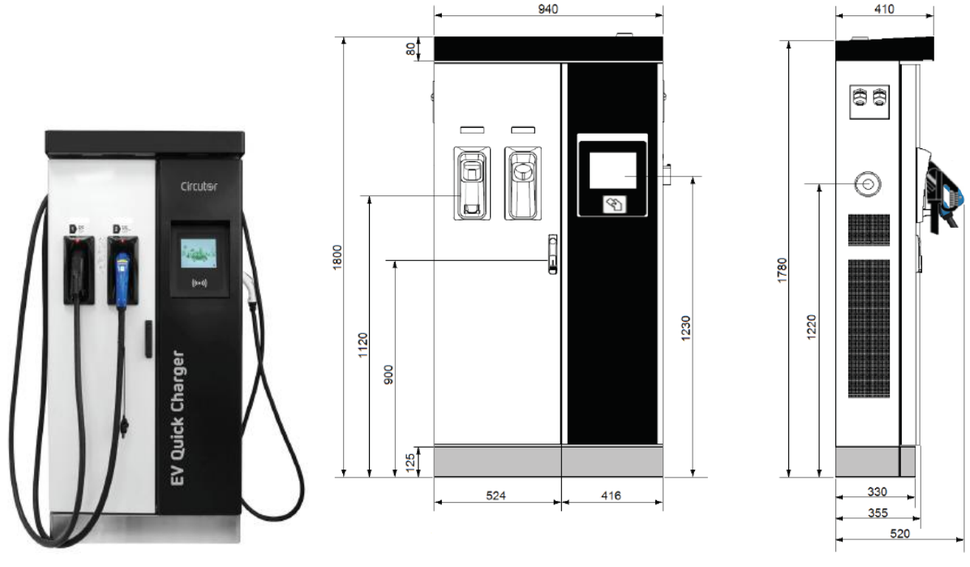
b. <u>Punt de recàrrega ràpida exterior</u> (> 40 kW) del model *RAPTION-50-TRIO-BC* de la casa comercial *CIRCUTOR* amb tres preses:

- ✓ 1 presa *CHA de MO* de 500 V amb corrent contínua, 125 A de 50 kW
- ✓ 1 presa *CCS Combo 2* de 920 V amb corrent contínua, 200 A de 50 kW
- ✓ 1 presa *Tipus 2* de 400 V amb corrent alterna, 32 A de 22 kW

Només és podrà usar al mateix temps una presa de corrent contínua i una presa de corrent alterna, amb el que la potència elèctrica a contractar serà de 50 + 22 = 72 kW

També disposarà dels tres accessoris esmentats pel punt de recàrrega semi-ràpida:

- ✓ Mòdem 4G
- ✓ Diferencial Classe A amb reconnexió automàtica
- ✓ Tapes antivandàliques



Imatge 10.9.- Punt de recàrrega ràpida del model RAPTION-50-TRIO-BC de 50+22 = 72 kW

S'haurà de connectar amb una escomesa del tipus TMF10 amb 72 kW contractats. I una vegada instal·lat s'hauran de tenir en compte els treballs de posada en servei i de configuració de la comunicació del mòdem 4G amb la plataforma de gestió.

El quadre de protecció i alimentació del punt de recàrrega del vehicle elèctric serà del model *Monolit 700 CVE* (fins 111 kW) de la casa comercial *ARELSA* de mides 690x600mm i 2.055mm d'alçada (incloent la bancada de 300mm). Amb les següents característiques:

- ✓ Incorporarà l'escomesa esmentada TMF10
- ✓ Xapa en acer inoxidable i pintura anti-grafiti
- ✓ Panys antivandàlics
- ✓ Caixa de seccionament de 400 A
- ✓ Interruptor general automàtic
- ✓ Aparellatge elèctric segons esquema normalitzat
- ✓ Protector de sobretensions permanents i transitòries
- ✓ Sòcol empotrable i bancada de 300mm d'alçada
- ✓ 2 sortides protegides mínim 80A (IV) "C" + diferencial instantani 40/2/300
- ✓ 2 sortides protegides mínim 80A (IV) "C" + relé diferencial regulable
- ✓ Mancarà posar, en el seu moment, el comptador de la companyia

Tenint en compte el que esmenta el *Reial Decret 1053/2014 de 12 de desembre*, es podria cercar el nombre d'aparcaments a la via pública i adjudicar un punt de recàrrega per cada 40 places.

Ara bé, el punt de recàrrega semi-ràpida que s'ha plantejat pot alimentar dos vehicles al mateix temps, amb lo qual ens porta a un per cada 80 places, i també cal beneficiar el fet de que no sigui una càrrega lenta, amb un factor que adoptarem de 2,0. Per tant, és podria admetre la col·locació d'un punt de recàrrega semi-ràpida cada 80 x 2,0 = 160 places d'aparcament.

Per altre part, el punt de recàrrega ràpida que s'ha plantejat també pot alimentar dos vehicles al mateix temps, amb lo qual ens porta a un per cada 80 places, i també cal beneficiar el fet de que no sigui una càrrega lenta, amb un factor que adoptarem de 4,0. Per tant, és podria admetre la col·locació d'un punt de recàrrega ràpida cada 80 x 4,0 = 320 places d'aparcament.

En el barri de Canyars nord (Etapa II) hi hauran 973 places d'aparcament. Es planteja col·locar dos punts de recàrrega semi-ràpida (PR1 i PR2) i dos punts de recàrrega ràpida (PR3 i PR4). El que ens porta a 160 + 160 + 320 + 320 = 960 places ≈ 973 → OK!!

En el barri de Canyars sud hi hauran 418 places d'aparcament. Es planteja col·locar un punt de recàrrega semi-ràpida (PR5) i un punt de recàrrega ràpida (PR6). El que ens porta a 160 + 320 = 480 places ≥ 418 → OK!!

En els barris de Ca n'Horta i la part baixa que s'urbanitza de Can Ribes hi hauran 297 + 202 = 499 places d'aparcament. Es planteja col·locar un punt de recàrrega semi-ràpida (PR7) i un punt de recàrrega ràpida (PR8). El que ens porta a 160 + 320 = 480 places ≈ 499 → OK!!

En quant als punts de recàrrega de vehicle elèctric en els aparcaments privats dels habitatges, es seguirà el que esmenta el *Reial Decret 1053/2014 de 12 de desembre*, on es demana multiplicar 3.680 watts pel 10% del total de les places d'aparcament construïdes.

I els punts de recàrrega en aparcaments comercials, s'adoptarà un punt de recàrrega de 3.680 watts per cada 40 places.

ANNEX NÚMERO 11: XARXA DE TELECOMUNICACIONS

ANNEX NÚMERO 11: XARXA DE TELECOMUNICACIONS

11.1.- Preliminars

En el projecte d'urbanització del "*Pla de Ponent*" de Gavà vigent aprovat definitivament el desembre de 2008 es plantejava una xarxa de telecomunicacions que preveia cobrir les necessitats de l'Ajuntament de Gavà i de dos operadors interessats en donar servei a la urbanització: *TELEFONICA DE ESPAÑA* i *ONO*. I on es preveia el pas de serveis de telefonia bàsica i de telecomunicacions per cable.

Avui amb la implantació general de la fibra òptica, els criteris de disseny de les xarxes de telecomunicacions han variat i per exemple es demana que el diàmetre dels conductes sigui de 75mm enlloc dels 125mm ó 110mm que es demanaven abans i amb un us generalitzat d'arquetes de mides interiors 140x70cm.

Per altre part, la *Llei 9/2014 de 9 de maig "General de Telecomunicacions"* exposa en el seu article 36 el següent:

> 1. Cuando se acometan proyectos de urbanización, el proyecto técnico de urbanización deberá prever la instalación de infraestructura de obra civil para facilitar el despliegue de las redes públicas de comunicaciones electrónicas, pudiendo incluir adicionalmente elementos y equipos de red pasivos en los términos que determine la normativa técnica de telecomunicaciones que se dicte en desarrollo de este artículo.
>
> Las infraestructuras que se instalen para facilitar el despliegue de las redes públicas de comunicaciones electrónicas conforme al párrafo anterior formarán parte del conjunto resultante de las obras de urbanización y pasarán a integrarse en el dominio público municipal. La administración pública titular de dicho dominio público pondrá tales infraestructuras a disposición de los operadores interesados en condiciones de igualdad, transparencia y no discriminación.

També s'ha de complir el que disposa el *Reial Decret 330/2016 de 9 de setembre*, relatiu a les mesures per reduir el cost del desplegament de les xarxes de comunicacions electròniques d'alta velocitat, i per tant, s'haurà de posar a disposició dels operadors que instal·lin o explotin xarxes de comunicacions electròniques la informació relativa a les obres que s'han de realitzar per si volen participar en el projecte, adequant el nombre de conductes a les demandes realitzades pels operadors i garantint sempre un mínim de conductes lliures per tal de que altres operadors puguin accedir en el futur, així com per usos propis de l'Ajuntament.

També cal tenir en compte la *Norma UNE 133100-6:2024* de criteris de disseny d'infraestructures de telecomunicacions multioperador per a noves urbanitzacions.

En la present Modificació del projecte executiu d'urbanització del Sector "*Pla de Ponent*" de Gavà s'han seguit els criteris tècnics que ha plantejat *LOCALRET:*

a) Caldrà fer la reposició de la xarxa de telecomunicacions existent situada dins l'àmbit, que es propietat de *TELEFONICA DE ESPAÑA*, i per la que caldrà seguir la solució exposada en el projecte vigent de 2008, al tractar-se d'una solució ja acceptada i validada per la companyia.

b) Nova xarxa de telecomunicacions propietat de *TELEFONICA DE ESPAÑA*, i que coincideix amb la proposta de xarxa que ha fet el projecte vigent de 2008, on s'aplicarà exactament la mateixa solució allí exposada, tota vegada que es la solució acceptada i validada per la companyia.

c) Nova xarxa de telecomunicacions de propietat municipal, que haurà de servir per a la implantació de nous operadors interessats, així com per cobrir les necessitats del propi Ajuntament. Seguirà el disseny que ha marcat *LOCALRET*.

A data de la signatura d'aquest projecte s'està esperant actualització de la companyia. Si en la tramitació de l'aprovació inicial la companyia indica canvis tècnics o econòmics, aquest seran incorporats al projecte per l'aprovació definitiva.

11.2.- Descripció de la xarxa de telecomunicacions existent

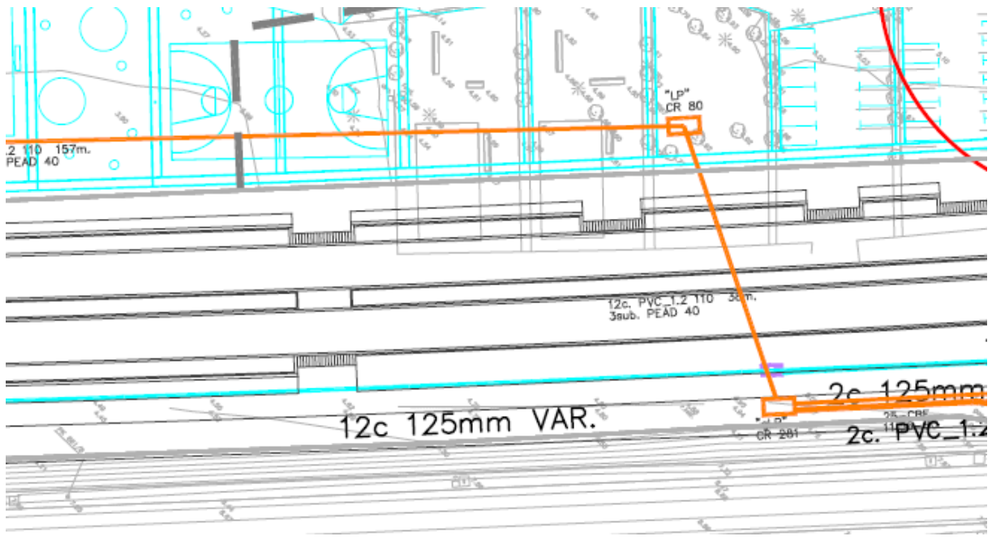
11.2.1.- Prisma existent a la carretera C-245

A la part sud de l'àmbit, seguint la traça de la carretera C-245, hi ha un prisma important de telecomunicacions, que amb l'eixamplament de la carretera i el seu pas a carrer pacificat serà del tot necessari fer-lo nou soterrant-lo per lloc convenient mitjançant un nou prisma que es col·locarà per la vorera del costat mar.

Es tracta d'un prisma format per 12 conductes de PVC de DN=125mm amb càmeres de registre del tipus CR. Te el seu inici just davant del futur dipòsit de l'Arborètum i segueix pel costat mar de la carretera C-245 fins arribar a l'alçada de l'actual aparcament del parc de Calamot, per creuar la calçada i seguir pel costat muntanya. Una vegada passada la *Riera de Canyars*, torna a creuar la carretera i es posa pel costat mar fins arribar al límit del sector i entrar dins Castelldefels.

El primer tram del prisma existent situat a la vorera del davant de l'Arborètum es pot aprofitar, i a partir d'aquell punt ja caldrà posar el nou prisma que seguirà tota l'estona per sota la futura vorera del costat

mar. Pel nou prisma es seguirà el mateix assessorament de la companyia *TELEFONICA DE ESPAÑA* amb la solució constructiva que exposa el projecte d'urbanització vigent de 2008. Per tant, serà un prisma format per 12 conductes de PVC de DN=125mm amb tot un seguit de cambres de registre del tipus BR.



Imatge 11.1.- De color carbassa el prisma de telecomunicacions existent, que a l'alçada de l'aparcament del parc de Calamot creua la calçada i caldrà fer-lo seguir nou pel costat mar amb la mateixa solució de prisma (color blau clar).

A partir de la rotonda 4, el prisma passarà a tenir 14 conductes de DN=125mm i s'acabarà connectant amb una arqueta de registre existent que hi ha en el límit del sector, prop de Castelldefels.

El nou prisma tindrà dues connexions importants en els dos extrems de la carretera C-245, així com quatre connexions secundaries amb la xarxa existent situada al costat de la carretera.

11.2.2.- Alimentació del Pou Gavà IV

El *Pou Gavà IV* d'*AGBAR* està situat a un costat de la *Riera de Canyars*, i rep una alimentació de telecomunicacions a partir d'un ramal que surt del prisma principal esmentat anteriorment.

Amb el nou projecte d'urbanització, caldrà fer sortir un nou prisma que el segueixi alimentant, però lògicament sortint del nou prisma que cal construir a la vorera costat mar de la carretera C-245. S'usarà la mateixa solució del projecte vigent: prisma amb 2 conductes de DN=125mm.

11.2.3.- Xarxa de telecomunicacions en el barri de Canyars

En el barri de Canyars sud hi ha una línia aèria de telecomunicacions que creua el futur barri i després creua la *Riera de Canyars* per mitjà de l'actual petit pont, grapada en el seu tauler, per seguir aèria una vegada passada la riera, pujant pel barri de Canyars nord fins arribar a la part alta del turó de Caçagats i alimentar l'activitat de l'hípica existent.
També hi ha un ramal aeri que segueix pel costat esquerra del barri de Canyars sud fins arribar a la xarxa existent dins Castelldefels.

Durant les obres d'urbanització es podrà enderrocar tota aquesta xarxa aèria, però amb algunes precaucions:

- Es farà sortir un ramal soterrat secundari a partir del ramal principal de la carretera C-245, que pujarà pel carrer de Caçagats, format per un prisma de 6c125 + 2c125. A l'alçada del carrer B es separa en dos prismes:

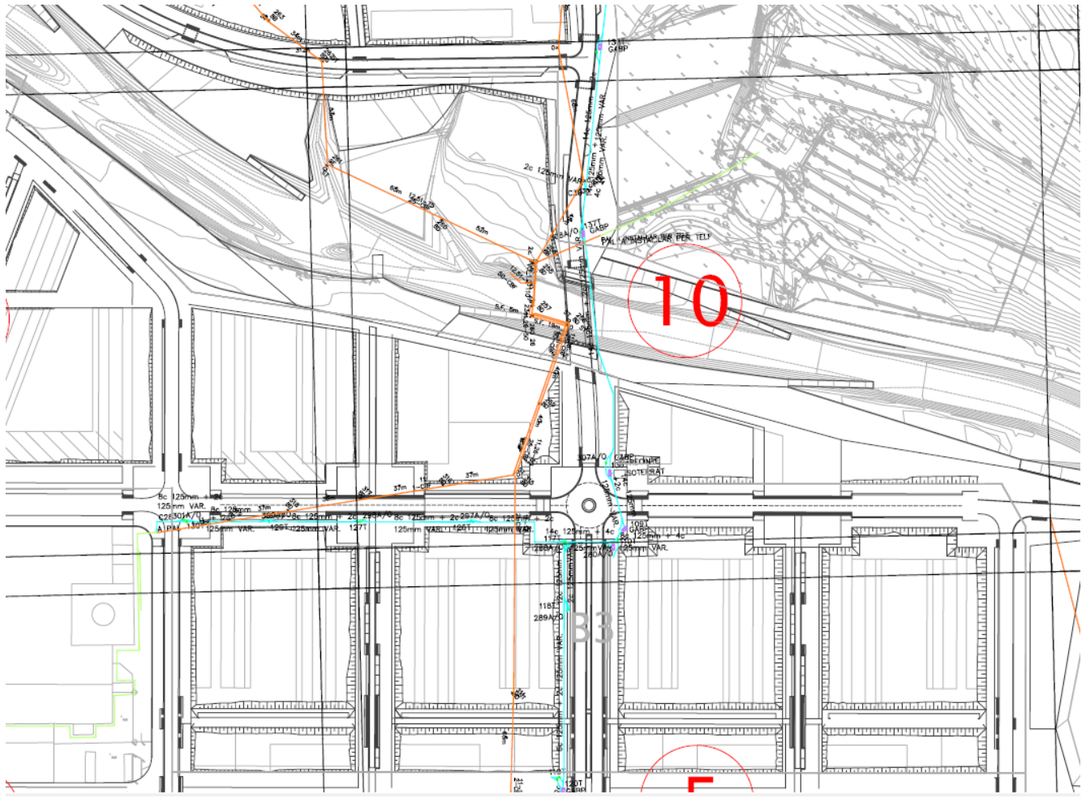
  - ✓ El prisma que segueix en horitzontal fins la connexió amb Castelldefels, seguint pel carrer B i format per 8c125 + 2c125.
  - ✓ El prisma que segueix en vertical pujant el vial de Caçagats format per 14c125 + 2c125 i que durant l'Etapa I caldrà aturar a la cambra de registre prevista una vegada passat el pont 3, que el projecte vigent l'anomena 137 T GABP.
  - ✓ A partir de la cambra esmentada caldrà fer sortir una escomesa cap el costat dret formada per 1 conducte de DN=75mm + 1 tritub fins un pal de fusta existent en la línia aèria que alimenta la masia de Can Rosés, amb conversió soterrat-aeri definitiva.
  - ✓ I també caldrà fer sortir un altre escomesa cap el costat esquerra formada per 1 conducte de DN=75mm + 1 tritub fins un pal de fusta existent en la línia aèria que alimenta la hípica del Turó de Caçagats, amb conversió soterrat-aeri provisional.

- La masia de Can Rosés s'alimentarà amb la xarxa telefònica aèria actual. Però en el moment d'executar l'Etapa I, quant la companyia faci la reposició de la fibra òptica pels nous conductes de la xarxa de reposició, es podrà alimentar de manera soterrada i es podrà eliminar tota la xarxa aèria que hi hagi aigües avall del pal de fusta on s'hi ha fet la conversió.

- Per la seva part, l'hípica situada en el Turó de Caçagats, com que haurà de mantenir la seva activitat mentre no s'executi l'Etapa II, s'ha previst alimentar-la amb un primer tram soterrat, fins l'esmentada cambra de registre de passat el pont 3, per seguir amb aeri com fins ara, per a permetre poder desmantellar la xarxa de telecomunicacions aèria existent situada en el barri de Canyars sud.

En resum doncs, la línia aèria de telecomunicacions del barri de Canyars sud es podrà retirar, però amb la precaució que te que estar operatiu: la connexió amb Castelldefels, l'alimentació soterrada de la masia de Can Rosés i el primer tram d'alimentació soterrada de l'hípica del Turó de Caçagats.

Durant les obres d'urbanització de l'Etapa II, es sortirà de la cambra de registre on ha finalitzat l'Etapa I situada a l'altre costat del pont 3 i es seguirà pujant el vial de Caçagats amb prisma de 14c125 + 2c125 fins arribar al vial que surt del costat dret i puja fins el turó de Caçagats, amb prisma de 4c125 + 2c125. En aquest moment ja es podrà enderrocar la xarxa de telecomunicacions aèria situada dins l'Etapa II que havia quedat pendent de retirar, mentre s'estava garantint l'alimentació telefònica a l'hípica.



Imatge 11.2.- Línia aèria de telecomunicacions (color carbassa) en el barri de Canyars sud, que es podrà enderrocar, però sempre amb la previsió de mantenir el servei mentre no estigui operativa la nova xarxa soterrada.

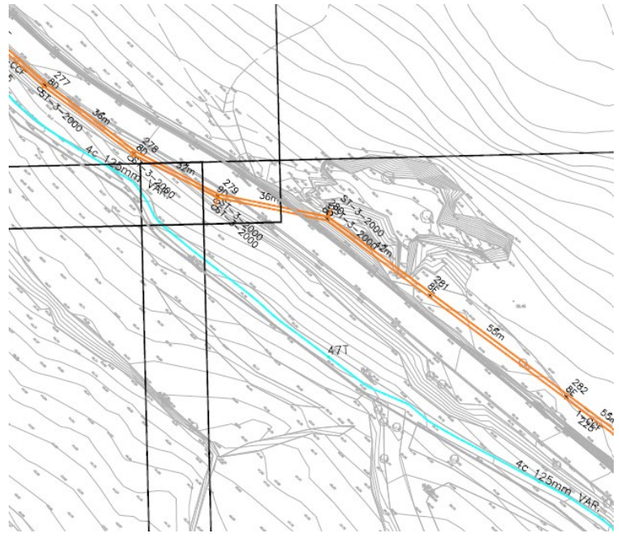
També cal esmentar que en data desembre de 2024 es va redactar el document que porta per títol: "*Modificació del projecte executiu de les obres d'urbanització del sector Pla de Ponent de Gavà: Actualització de preus i normativa d'execució de l'actuació autònoma dels parcs de ribera de Canyars i Calamot*", amb l'objecte d'iniciar l'execució de les obres dels parcs de ribera del sector *Pla de Ponent*, dirigides a garantir la protecció del sector per a períodes de retorn de 100 anys, prèviament a l'execució de la resta de treballs d'urbanització.

Per tant, l'execució de les obres dels parcs de ribera amb anterioritat a les obres d'urbanització impliquen la necessitat d'avançar algunes obres, que la urbanització ja les trobarà fetes. I una d'elles es precisament la petita actuació de la xarxa de telecomunicacions a la zona del creuament de la *Riera de Canyars*, que al tenir-se que enderrocar el petit pont que la creua en el *Camí de Can Quatre*, l'actual tram grapat pel tauler s'haurà de passar a aeri (obra avançada dels parcs de ribera) i que quant arribi l'urbanitzador, es trobarà amb tota la xarxa aèria i sense el petit pont.

11.2.4.- Xarxa de telecomunicacions a un costat de la carretera de La Sentiu

Actualment hi ha una línia aèria de telèfon situada a un costat de la carretera de La Sentiu, que inclús en un punt la creua i passa per l'altre costat.

Es planteja eliminar aquest tram aeri i passar a soterrat amb un nou prisma de telecomunicacions format per 4 conductes de PVC de DN=125mm, seguint pel nou carril bici que es construirà a un costat de la carretera de La Sentiu i amb 4 connexions a la xarxa aèria existent situada a un costat de la carretera de La Sentiu.



Imatge 11.3.- Línia aèria de telecomunicacions seguint la carretera de La Sentiu (color carbassa), amb la previsió de construir un nou prisma soterrat (color blau clar) passant pel nou carril bici que es construirà.

11.3.- Descripció de la nova xarxa de telecomunicacions de *TELEFONICA DE ESPAÑA*

Tal com s'ha esmentat anteriorment, aquesta xarxa seguirà el mateix disseny que planteja el projecte vigent de 2008, al ser una solució acceptada per la pròpia companyia.

Hi haurà una xarxa principal en els següents carrers:

- Carretera C-245 en els seus dos extrems, sense connexió a la part central de la *Riera de Canyars*.
- Carrer B.
- Avinguda 8 de març.
- Carrer de Caçagats.

Amb una xarxa secundaria a la resta dels carrers de la urbanització.

En tots els casos, els prismes es resolen amb un determinat nombre de tubs de PVC de DN=125mm.

I les arquetes de registre poden ser de diferents tipus: cambra BR (situades de manera especial en els carrers B, 8 de març i Caçagats) , pericó de mides 140x70cm, pericó de mides 70x70cm i pericó de mides 40x40cm.

A totes les parcel·les privades i d'equipaments hi haurà una escomesa d'alimentació que sortirà d'una arqueta de registre de 140x70cm.

Els punts de connexió amb la xarxa existent es produeixen a:

- A la xarxa ja construïda en l'Avinguda 8 de març del barri de Can Ribes.
- Per sis punts diferents al llarg de la carretera C-245: al davant del dipòsit de l'Arborètum, a un costat de la rotonda 1, entre la rotonda 4 i la *Riera de Canyars*, a la rotonda 4 i ens dos punts del límit de l'àmbit.
- A la part alta del vial del Calamot, en el prisma ja construït situat al davant de la parcel·la de bombers.
- A la part alta del vial de Caçagats, en el nou prisma soterrat de reposició de la carretera de La Sentiu.
- En una xarxa existent del vial 5, tocant amb la MpPGM de Can Cerdans.

On cal esmentar que bona part de la xarxa situada en el barri de Can Ribes ja es troba executada, al haver-se consolidat aquella part de la urbanització.

També cal esmentar que una petita part de la xarxa ja estarà construïda per part de la reposició de la xarxa existent:

- Un dels dos brancals del vial de Caçagats, entre la carretera C-245 i el vial que puja al turó de Caçagats.
- El carrer B entre el vial de Caçagats i el límit del sector prop de Castelldefels.
- El vial que puja al turó de Caçagats.
- El costat de la carretera de La Sentiu.

Hi ha un ramal de la xarxa de telecomunicacions format per 4 conductes de DN=125mm, que sortint de la urbanització de l'Etapa II, passa per damunt del pont 4 i finalitza en una arqueta dins del municipi de Castelldefels. Aquest ramal es defineix i valora en un projecte específic d'obres de fora sector que es tracta a l'Annex número 36.

11.4.- Descripció de la nova xarxa de telecomunicacions de l'Ajuntament de Gavà

Tal com s'ha esmentat anteriorment, aquesta xarxa seguirà el disseny que ha proposat LOCALRET.

Hi haurà una xarxa principal en els següents carrers:

- Carretera C-245 en els seus dos extrems, sense connexió a la part central de la *Riera de Canyars*.
- Carrer B.
- Avinguda 8 de març.
- Carrer de Caçagats.
- Part inferior del vial del Calamot.
- Vial 5 prop de Castelldefels

Que es resoldrà amb un prisma de 4 conductes de PE de DN=75mm + 4 tritubs. Amb arquetes de registre de mides interiors 140x70cm.

La xarxa principal es connecta en els mateixos dos punts de la carretera C-245, del prisma principal desplaçat de *TELEFONICA DE ESPAÑA* (a un costat de la rotonda 1 i entre la rotonda 4 i la *Riera de Canyars*). Y també es connecta en el tram ja executat de l'Avinguda 8 de març del barri de Can Ribes.

La xarxa secundaria estarà en els següents carrers:

- Tram superior del vial del Calamot.

- Tram superior del vial de Caçagats.
- Vial que puja fins el turó de Caçagats.
- Resta de carrers de la urbanització on hi haurà uns ramals de xarxa per a permetre arribar a totes les parcel·les.

Que es resoldrà amb un prisma de 2 conductes de PE de DN=75mm + 2 tritubs. Amb arquetes de registre de mides interiors 140x70cm.

La xarxa secundaria es connecta en dos punts: a la part alta del vial del Calamot, en el prisma ja construït situat al davant de la parcel·la de bombers i a la part alta del vial de Caçagats, en el nou prisma soterrat de reposició de la carretera de La Sentiu.

A cada parcel·la, l'escomesa serà amb 2 tritubs que sortiran de l'arqueta de mides 140x70cm i entraran una mica dins la parcel·la.

Amb la nova xarxa de telecomunicacions de l'Ajuntament cal arribar fins a tots els elements gestionats pel propi Ajuntament que puguin necessitar alimentació de telecomunicacions:

- Parcel·les d'equipaments
- Quadres d'enllumenat públic
- Càmeres de baixes emissions
- Parades d'autobús
- Reguladors semafòrics
- Punts de recàrrega de vehicles elèctrics
- Dipòsit residual de l'arborètum
- Dipòsit pluvial del Calamot
- Dipòsit pluvial de Canyars sud
- Dipòsits de reg (3 ut)
- Pous de captació d'aigua freàtica (3 ut)
- Estació de bombament d'aigua potable al *Turó de Caçagats*

De l'arqueta principal de mides interiors 140x70cm sortirà 1 tritub que arribarà al peu d'aquests elements esmentats, on s'hi posarà una arqueta de mides 70x70cm.

11.5.- Connexió amb les xarxes de fibra òptica XOC i ADIF

L'anomenada *Xarxa Oberta de Catalunya (XOC)* és una concessió del *Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació de la Generalitat de Catalunya* (CTTI) que te l'objectiu de connectar 745 seus de la Generalitat amb una xarxa neutre de telecomunicacions de fibra òptica amb gran ample de banda. I que posa a disposició dels operadors de telecomunicacions l'excedent de capacitat d'aquesta xarxa per tal de millorar l'accés dels ciutadans a la fibra òptica.

El "*Pla de Ponent*" de Gavà podrà disposar en un futur d'un Punt d'interconnexió (PDI) de la xarxa XOC a la cruïlla que fan els carrers de Bernat metge amb Lluís Borrassà.

Amb el que es planteja fer una obra de fora sector per tal de poder fer viable la connexió de la xarxa XOC amb la xarxa de l'Ajuntament.

Quelcom similar l'hi succeeix a *l'Administrador d'Infraestructures Ferroviàries ADIF*, que disposa d'una xarxa de fibra òptica d'una llargada de 16.000 Km que s'estén al llarg de les seves línies de ferrocarril, i que a part d'usar-la per donar suport als seus serveis propis d'explotació ferroviària, disposa d'un excedent de capacitat que pot oferir als diferents operadors de telecomunicacions i d'aquesta manera col·laborar amb el desenvolupament tecnològic del país.

El "*Pla de Ponent*" de Gavà disposa d'un Punt d'interconnexió (PDI) de la xarxa ADIF, situat en el carrer d'Isaac Peral, just per sota del creuament amb la via del tren. Al igual que en el cas anterior, és planteja fer-hi arribar la xarxa de l'Ajuntament per a poder tenir la connexió amb la xarxa ADIF.

ANNEX NÚMERO 12: XARXA DE GAS

ANNEX NÚMERO 12: XARXA DE GAS

12.1.- Justificació de la no disposició de xarxa de gas a la urbanització del "*Pla de Ponent*"

D'entrada, s'ha previst no disposar xarxa de gas a la urbanització del "*Pla de Ponent*" de Gavà.

El subministrament de gas no constitueix un servei bàsic d'obligatòria dotació, car l'article 27 del Decret legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Urbanisme de Catalunya, no l'inclou entre els serveis urbanístics bàsics, ni tampoc cap altre precepte normatiu n'exigeix la implantació.

A banda, ni el planejament general ni el planejament derivat aplicable al sector "*Pla de Ponent*" determinen l'obligació d'implantar el servei de gas a l'esmentat àmbit, esdevenint per tant, un servei de dotació potestativa en el marc del procés urbanitzador.

És per aquest motiu que el present instrument urbanístic no incorpora la previsió d'implantació de la xarxa de gas en el sector de referència.

Per altre part, el Reglament 2024/1789 de la UE aplicable de forma directa des de febrer de 2025 exigeix que tota infraestructura sigui coherent amb la descarbonització i obliga als estats membres a aplicar el principi de la eficiència energètica, prioritzant alternatives a les xarxes de gas fòssil, no incentivant la creació d'infraestructures de gas natural a zones on hi hagin alternatives més netes.

Aquesta decisió no necessita l'aprovació explícita de la Junta, ja que quant s'aprovi el projecte queda aprovat tot el que el projecte planteja.

12.2.- Possibilitat de disposar la xarxa de gas en un futur

Els diferents serveis urbanístics de la urbanització s'han disposat de manera que sigui possible instal·lar en un futur la xarxa de gas, si així es considerés convenient.

S'adjunten els plànols d'una possible xarxa de gas futura, que segueixen el disseny de l'assessorament actualitzat que va facilitar la companyia *NEDGIA* en data 30 de novembre de 2020.

12.3.- Desplaçament de la canonada de gas existent afectada per les obres

Hi ha una arteria principal de gas situada entre la carretera C-245 y la línia del ferrocarril (que es una canonada el tipus MOP 16 bars de DN=4"), es veu afectada per les obres d'urbanització del "*Pla de Ponent*".

El projecte d'urbanització vigent de 2008 la identifica com una canonada de gas existent de DN=12". Per bé que la companyia *NEDGIA* ha confirmat que es en realitat de 4".

La canonada de gas existent entra dins dels terrenys de la parcel·la d'equipaments E9 i també en sòl d'un futur parc urbà. Donat que no és volen deixar serveis urbanístics dins de sistemes públics, es fa necessari el seu desplaçament. En resum doncs, és planteja desplaçar la canonada actual d'alta pressió de 4" a la nova vorera del costat mar de la carretera C-245, usant el mateix tipus de canonada MOP 16 bars de DN=4" .

L'assessorament facilitat per la companyia en data 30 de novembre de 2020, planteja posar una nova canonada amb sortida del davant del futur dipòsit de l'Arborètum, seguir per la vorera del costat mar, creuar la *Riera de Canyars* passant pel nou tauler del pont 1.1 fins connectar-se amb la canonada existent ja en el límit del sector.

En l'esmentat assessorament, la companyia planteja uns imports per a l'obra mecànica que caldria actualitzar. Per fer-ho proposem usar l'*Índex de preus del sector de la construcció* que publica el *Ministeri de Transport i Mobilitat sostenible*, on en la seva columna de ponderació de la ma d'obra i consum de materials, en l'apartat d'enginyeria civil, planteja les següents xifres:

- Novembre de 2020: 94,57
- Abril de 2025: 118,79
- Base gener de 2021 = 100
- Increment = (118,79 – 94,57) / 94,57 x 100 = 25,6% ≈ 25% → preu antic x 1,25

Es tracta d'un import per a l'obra mecànica del desplaçament, que s'ha tingut en compte en el *Pressupost per a Coneixement de l'Administració* (Annex número 23) i que caldrà actualitzar en:

- Obra mecànica del desplaçament dins l'Etapa I: (332.615 + 75.487) x 1,25 = 510.127 € (abans d'IVA).

ANNEX NÚMERO 13: ENLLUMENAT PÚBLIC

ANNEX NÚMERO 13: ENLLUMENAT PÚBLIC

13.0.- Preliminars bàsics a la xarxa d'enllumenat públic

L'enllumenat exterior sorgeix de la necessitat humana de perllongar les activitats urbanes durant la nit, quan la llum solar ha desaparegut. París fou la primera ciutat en disposar d'un incipient servei d'enllumenat, a la segona meitat del segle XVII, amb més de 5.000 lots d'oli sospesats per cordes i centrats al carrer, amb la finalitat principal de millorar la seguretat nocturna.

En la dècada de 1830 varen començar ha instal·lar-se xarxes alimentades amb gas (gas ciutat) com a font energètica dels lots, el qual va obligar a disposar columnes de fossa per a suportar les lluminàries i possibilitar l'escomesa de gas.

La instal·lació de làmpades elèctriques d'incandescència en substitució de la de gas no es va produir fins a la segona dècada del segle XX. A partir de 1950, las làmpades d'incandescència van deixar pas a las de descàrrega de vapor de mercuri, vapor de sodi i de iodurs metàl·lics.

La funció predominant de l'enllumenat s'inscriu als requeriments de totes les activitats que es desenvolupen durant la nit en l'espai públic: seguretat per a tots els tipus de mobilitat, també de les persones i béns mobles i immobles, i un major confort en l'ús nocturn de la ciutat per part dels ciutadans.

Convé analitzar els conceptes tècnics i unitats d'amidament dels efectes lluminosos; entre aquests, tenen una rellevància principal els següents:

- Flux lluminós (Φ), que defineix la quantitat de llum emesa per la font lluminosa en una unitat de temps. La seva unitat d'amidament és el lumen (lm).

- Il·luminància (E), que és la relació entre el flux lluminós incident en una superfície i l'àrea d'aquesta superfície (E= Φ/S). La seva unitat és el lux (lx= lm/m²).

- Eficiència o rendiment lluminós, que és la relació entre el flux lluminós emès per la font i la potència elèctrica consumida en watts (lm/w).

- Intensitat lluminosa (I) en una direcció determinada (α), que és la relació entre el flux lluminós emès per la font en un conus infinitesimal d'eix la direcció considerada i l'angle sòlid del conus (Ω) (Iα=Φ/Ω). La seva unitat és la candela (cd=lm/ estereoradiant).

- Luminància o brillantor (L), que és la relació entre la intensitat lluminosa i l'àrea projectada ortogonalment en la direcció considerada ($L=I\alpha/S_n$). Mesura la impressió lluminosa de l'observador. La seva unitat és el nit ($nt=cd/m^2$).

- Uniformitat mitja (U_m), que és la relació entre la il·luminància mínima i la mitja de la superfície de la calçada :

$$U_m = \frac{E_{mín}}{E_{mig}}$$

- Uniformitat general o extrema (U_g), que és la relació entre la il·luminància mínima i la màxima de la superfície de la calçada:

$$U_g = \frac{E_{mín}}{E_{màx}}$$

- Uniformitat global (U_0), que és la relació entre la luminància mínima i la mitja de la superfície de la calçada:

$$U_0 = \frac{L_{mín}}{L_{mig}}$$

- Uniformitat longitudinal (U_l), que és la relació entre la luminància mínima i la màxima en el mateix eix longitudinal dels carrils de circulació de la calçada:

$$U_l = \frac{L_{mín}}{L_{màx}}$$

13.1.- Distribució de lluminàries

La distribució de lluminàries en funció de l'amplada de la via (A) i de l'alçada de la lluminària (H) és recomana que sigui la següent:

A < H → Distribució unilateral.
H < A < 1,5·H → Distribució bilateral al portell.
A > 1,5·H → Distribució bilateral enfrontada.

13.2.- Possibilitats d'estalvi energètic

Per permetre que a mitja nit, o quan el tràfic sigui menor, hi hagi menys flux lluminós a cada punt de llum, i per tant l'energia elèctrica consumida sigui menor, mantenint-se la uniformitat, tradicionalment hi ha dues opcions:

i. *Lluminària amb equip de doble nivell*: sistema d'encesa mitjançant reactàncies de doble nivell a cada punt de llum, controlades per cable de 2x2,5 mm^2. El reglament preveu que la secció mínima dels cables soterrats ha de ser de 6 mm^2 si bé les inspeccions de l'ECA admeten en aquests casos que el cable de mando sigui de 2x2,5 mm^2. En general, es pot usar aquest sistema en instal·lacions de menys de 20 kW o de menys de 30 punts de llum. En el cas de làmpades amb VSAP es pot aconseguir una reducció de fins el 37%. Mentre que en el cas de làmpades de vapor de mercuri amb halogenurs metàl·lics i cremador ceràmic aquesta reducció és del 31%.

ii. *Equip de reducció de flux*: que es disposarà en el quadre d'enllumenat de capçalera, aconseguint una reducció del flux en tota la línia. En el cas de làmpades amb VSAP es pot aconseguir una reducció lleugerament superior al 30%, mentre que en el cas de làmpades de vapor de mercuri s'obté poc rendiment. Limita la tensió de l'alimentació o freqüència i/o forma d'ona d'alimentació de les lluminàries, regulant també la sortida del flux lluminós. Permet una estabilització de la tensió d'alimentació a la lluminària amb el que augmenta la vida dels equips i permet adequar la tensió d'alimentació a la nominal, evitant sobre consums. Per contra, requereix una necessitat d'atenció tècnica superior a altres solucions. El seu cost unitari d'actuació sobre el quadre de maniobra és elevat i incrementa els costos de manteniment.

Per altre part, la innovació a l'àmbit de les lluminàries exteriors té un gran recorregut, sempre buscant la màxima reducció de costos energètics fent la ciutat més sostenible. Actualment hi ha varis estudis sobre la reducció d'energia amb l'ús de làmpades tipus LED. És per això que estudiarem les possibilitats que ens dóna el *Reglament d'eficiència energètica RD1890/2008* en la seva instrucció ITEA02, que estableix que pels quadres de més de 5 kW s'ha de reduir el nivell de la il·luminació.

Cada vegada és més freqüent que les lluminàries tipus LED disposin de sistemes auxiliars autoregulables per aconseguir un major estalvi energètic. Són reactàncies electròniques o mixtes autoprogramables i que es regulen en funció d'un càlcul matemàtic del temps d'encesa i apagada. El cost unitari per instal·lar-ho és inferior a la utilització d'altre tipus de sistema auxiliar, i augmenta la fiabilitat del sistema al fer la regulació a nivell de reactància directament.

13.3.- Possibles tipus de làmpada

Antigament, les làmpades es projectaven amb llums de vapor de sodi amb preferència sobre vapor de mercuri pel seu major rendiment, i perquè la seva distribució espectral monocromàtica afecta molt menys a la contaminació.

Per bé què avui dia, el que s'utilitza són lluminàries amb tecnologia LED, per raons d'estalvi energètic, i perquè es tracta d'una tecnologia cada vegada més provada en els sistemes d'enllumenat exterior. El que si s'aconsella es que la temperatura de color sigui de 3.000ºK.

La millora de la tecnologia LED en l'enllumenat exterior ha permès aconseguir una major vida útil en les làmpades LED versus el VSAP, així com un menor cost energètic.

13.4.- Prescripcions generals del nou Reglament d'enllumenat públic 1890/2008

El "*REAL DECRETO 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior*" va entrar en vigor des del dia 1 d'abril de 2009. Intenta cercar un estalvi energètic i una reducció en les emissions de gasos d'efecte hivernacle sense afectar al dinamisme de l'activitat econòmica.

Presentem tot seguit els aspectes més importants contemplats en l'esmentat Reglament:

i) *Nivells d'il·luminació en els vials*

Classif:	v (km/h):	Tipus via:	Tipus:	Lmig:	U0 (Lmin/Lmig):	Emig:	Emin:	Um (Emin/Emig):
A: alta velocitat	v > 60	Autopistes i autovies amb IMD alta (≥25.000)	ME1	2,00≤Lmig≤2,40	≥ 0,40			
		Autopistes i autovies amb IMD mitja (≥15.000 i <25.000)	ME2	1,50≤Lmig≤1,80	≥ 0,40			
		Autopistes i autovies amb IMD baixa (<15.000)	ME3a	1,00≤Lmig≤1,20	≥ 0,40			
		Vies ràpides amb IMD alta (>15.000)	ME1	2,00≤Lmig≤2,40	≥ 0,40			
		Vies ràpides amb IMD mitja i baixa (<15.000)	ME2	1,50≤Lmig≤1,80	≥ 0,40			
		Vies principals de ciutat i travesseres amb IMD ≥25.000	ME1	2,00≤Lmig≤2,40	≥ 0,40			
		Vies principals de ciutat i travesseres IMD ≥15.000 i <25.000	ME2	1,50≤Lmig≤1,80	≥ 0,40			
		Vies principals de ciutat i travesseres IMD ≥7.000 i <15.000	ME3b	1,00≤Lmig≤1,20	≥ 0,40			
		Vies principals de ciutat i travesseres amb IMD <7.000	ME4a	0,75≤Lmig≤0,90	≥ 0,40			
			ME4b	0,75≤Lmig≤0,90	≥ 0,40			
B: moderada velocitat	v ≤ 60	Vies urbanes secundaries amb IMD ≥7.000	ME2	1,50≤Lmig≤1,80	≥ 0,40			
			ME3c	1,00≤Lmig≤1,20	≥ 0,40			
		Vies urbanes secundaries amb IMD <7.000	ME4b	0,75≤Lmig≤0,90	≥ 0,40			
			ME5	0,50≤Lmig≤0,60	≥ 0,35			
			ME6	0,30≤Lmig≤0,36	≥ 0,35			
		Carreteres locals en àrees rurals amb IMD ≥7.000	ME2	1,50≤Lmig≤1,80	≥ 0,40			
			ME3b	1,00≤Lmig≤1,20	≥ 0,40			
		Carreteres locals en àrees rurals amb IMD <7.000	ME4b	0,75≤Lmig≤0,90	≥ 0,40			
			ME5	0,50≤Lmig≤0,60	≥ 0,35			
C: carrils bici	v = --	Carrils bici entre ciutats amb flux de ciclistes alt	S1			15≤Emig≤18	Emin≥5	
			S2			10≤Emig≤12	Emin≥3	
		Carrils bici entre ciutats amb flux de ciclistes normal	S3			7,5≤Emig≤9	Emin≥1,5	
			S4			5≤Emig≤6	Emin≥1	
D: baixa velocitat	v ≤ 30	Àrees d'aparcament amb flux de vianants alt	CE1A			25≤Emig≤30		≥ 0,40
			CE2			20≤Emig≤24		≥ 0,40
		Àrees d'aparcament amb flux de vianants normal	CE3			15≤Emig≤18		≥ 0,40
			CE4			10≤Emig≤12		≥ 0,40
		Carrers residencials suburbans amb flux de vianants alt	CE2			20≤Emig≤24		≥ 0,40
			S1			15≤Emig≤18	Emin≥5	
			S2			10≤Emig≤12	Emin≥3	
		Carrers residencials suburbans amb flux de vianants normal	S3			7,5≤Emig≤9	Emin≥1,5	
			S4			5≤Emig≤6	Emin≥1	
E: vials peatonals	v ≤ 5	Carrers de vianants amb accés restringit i flux vianants alt	CE1A			25≤Emig≤30		≥ 0,40
			CE2			20≤Emig≤24		≥ 0,40
		Carrers de vianants amb accés restringit i flux vianants normal	S1			15≤Emig≤18	Emin≥5	
			S2			10≤Emig≤12	Emin≥3	
			S3			7,5≤Emig≤9	Emin≥1,5	
			S4			5≤Emig≤6	Emin≥1	

Taula 1. Nivells d'il·luminació en els vials segons el vigent Reglament d'enllumenat públic 1890/2008.

ii) *Limitació de les emissions lluminoses*

Segons el vigent Reglament d'enllumenat públic caldrà limitar les emissions lluminoses cap el cel en les instal·lacions d'enllumenat exterior. Aquestes depenen del flux hemisfèric superior instal·lat FHS_{inst}, i no podrà superar els següents límits:

Zona	FHS_{inst}
E1: parcs nacionals o espais d'interès natural	≤ 1%
E2: zones rurals	≤ 5%
E3: zones urbanes residencials amb calçades i voreres	≤ 15%
E4: centres urbans o secors d'oci amb elevada activitat nocturna	≤ 25%

Taula 2. Valors límit del flux hemisfèric superior instal·lat FHS_{inst}.

iii) *Limitació de la llum intrusa*

Segons el vigent Reglament d'enllumenat públic caldrà limitar els efectes de la llum intrusa o molesta procedent de les instal·lacions d'enllumenat exterior, sobre els residents. El paràmetre limitant més usat és la il·luminància vertical (E_v) en finestres, que no podrà superar els següents límits:

Zona	E_v
E1: parcs nacionals o espais d'interès natural	≤ 2 lux
E2: zones rurals	≤ 5 lux
E3: zones urbanes residencials amb calçades i voreres	≤ 10 lux
E4: centres urbans o secors d'oci amb elevada activitat nocturna	≤ 25 lux

Taula 3. Limitacions a la llum intrusa procedent de l'enllumenat públic exterior.

iv) *Limitació de l'enlluernament*

L'enlluernament molest pels vianants en instal·lacions de poca alçada, és pot controlar mitjançant l'anomenat índex d'enlluernament (D), que té el següent valor:

$$D = I \cdot A^{-0,5}$$

on:

I: és el valor màxim de la intensitat lluminosa (cd) en qualsevol direcció que formi un angle de 85º amb la vertical.

A: àrea aparent (m^2) de les parts lluminoses de la lluminària en un pla perpendicular a la direcció de la intensitat.

I les limitacions recomanades són les següents:

Alçada de muntatge de les lluminàries h:	Índex d'enlluernament D:
h ≤ 4,5m	≤ 4.000
4,5m < h ≤ 6m	≤ 5.500
h > 6m	≤ 7.000

Taula 4. Limitacions recomanades per l'enlluernament en les instal·lacions de baixa alçada.

v) *Eficiència energètica d'una instal·lació*

L'eficiència energètica (ε) d'una instal·lació d'enllumenat exterior és defineix com:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_{mig}}{P}$$

on:

S: superfície il·luminada (en m^2).

E_{mig}: il·luminància mitja (en lux).

P: potencia activa total instal·lada (en w).

L'índex d'eficiència energètica (Iε) és defineix com:

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

on:

ε: eficiència energètica d'una instal·lació obtinguda en l'apartat anterior (en m^2·lux/w).

ε_R: eficiència energètica de referència que podem trobar en la taula 3 del Reglament.

En funció del valor que obtinguem d'aquest índex d'eficiència (Iε) podrem obtenir la qualificació energètica de la instal·lació d'enllumenat. Així per exemple, la qualificació energètica A és la més eficient i equival a tenir un Iε>1,1. A l'altre extrem tenim la qualificació energètica G que és la menys eficient amb un valor de Iε≤0,20.

13.5.- Compliment del Reglament d'enllumenat públic a *del PLA DE PONENT de GAVÀ*

Per la redacció i càlculs del present projecte s'han tingut en compte les prescripcions i recomanacions del Reglament d'enllumenat "*REAL DECRETO 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior*" que va entrar en vigor el dia 1 d'abril de 2009.

i) *Distribució de lluminàries*

IDENTIFICACIÓ DEL VIAL	DISPOSICIÓ PUNTS DE LLUM	DISTÀNCIA ENTRE PUNTS (m)
VIAL F	PORTELL	50
VIAL E	PORTELL	50
VIAL 7	PORTELL	45
VIAL 8 (SUPERIOR)	PORTELL	45
VIAL 4A	PORTELL	35
VIAL 2A	PORTELL	35
VIAL 2C	PORTELL	35
VIAL B	PORTELL	38
VIAL 2B	PORTELL	35
VIAL 6	PORTELL	38
VIAL D (Desviament ROT 9)	PORTELL	37
Pont 5	PORTELL	35
VIAL 5	PORTELL	36
VIAL 3	PORTELL	36
VIAL CIV 2A	PORTELL	36
VIAL PONT 3	PORTELL	30
VIAL 4B(INFERIOR)	PORTELL	30
VIAL 4B	PORTELL	30
VIAL 4B	PORTELL	30
VIAL 4B SUPERIOR	PORTELL	30
VIAL 4B (PARC)	PORTELL	32
Pont 6	PORTELL	20
VIAL CIV 5A	PORTELL	25
VIAL CIV 4A	PORTELL	25
VIAL CIV 3A	PORTELL	25
VIAL CIV 1A	PORTELL	25
VIAL CIV E1	UNILATERAL	25
Pont 2	PORTELL	30
VIAL CIV A1	CENTRAL	21
VIAL CIV A4	UNILATERAL	21
VIAL CIV A2 (ESQUERRA)	UNILATERAL	21
VIAL CIV A3	UNILATERAL	21
VIAL CIV A2 (DRETA)	UNILATERAL	21
VIAL 5B	UNILATERAL	25
VIAL 9	UNILATERAL	26
VIAL 5 (Pas diagonal)	UNILATERAL	26
VIAL CIV F4	UNILATERAL	25
VIAL CIV 1C	UNILATERAL	25
VIAL CIV 4C	UNILATERAL	25
VIAL CIV 4B	UNILATERAL	25
VIAL CIV E3	UNILATERAL	29
VIAL CIV 1B	UNILATERAL	25
VIAL CIV 1D	UNILATERAL	25
VIAL 7 (VERTICAL)	UNILATERAL	25
VIAL 8 (INFERIOR)	UNILATERAL	25
VIAL 8 (VERTICAL)	UNILATERAL	26
VIAL CIV 1B (Aparcament)	UNILATERAL	25
CAMÍ CTRA DE LA SENTIU	UNILATERAL	26
VIAL CIV F3	UNILATERAL	30
VIAL CIV F1	UNILATERAL	30
VIAL B1	UNILATERAL	30
VIAL 1	UNILATERAL	30
VIAL 5 (UNILATERAL)	UNILATERAL	33
VIAL 1C1	UNILATERAL	30
VIAL 1C2	UNILATERAL	30
VIAL 1B	PORTELL	39
VIAL D	PORTELL	39
VIAL 1A1	UNILATERAL	29
VIAL 1A2	UNILATERAL	29
ROTONDA 5	SEGONS PLÀNOL	-
ROTONDA 7	SEGONS PLÀNOL	-
ROTONDA 8	SEGONS PLÀNOL	-
ROTONDA 6	SEGONS PLÀNOL	-
ROTONDA 11	SEGONS PLÀNOL	-
ROTONDA 9	SEGONS PLÀNOL	-
C-245 - calçada nord	UNILATERAL	30
C-245 - calçada sud	UNILATERAL	30

Taula 5. Distribució de les lluminàries a la urbanització.

ii) *Estalvi energètic*

Ja s'ha esmentat que els dos sistemes típics d'estalvi energètic son disposar les lluminàries amb equip de doble nivell (i cable de mando) o l'equip de reducció de flux en el quadre.

Ara bé, les noves lluminàries aniran equipades amb tecnologia LED. D'aquesta manera el consum ja és de per sí molt baix.

iii) *Tipus de lluminària*

En el present projecte s'han escollit els següents tipus de lluminàries:

- Pel que fa al vial de la carretera C-245 s'han escollit lluminàries del model "*LONGLINE*" de la casa comercial "*ROURE*" o equivalent de diferents potències amb una temperatura de color de 3.000ºK.
- A la resta d'urbanització s'han escollit lluminàries del model "*TETRIS*" de la casa comercial "*ROS*" o equivalent de diferents potències amb una temperatura de color de 3.000ºK.
- Als espais lliures i zones singulars s'hi instal·laran projectors model "*CALMA*" de la casa comercial "*ROURA*" o equivalent, i balises del model "*TOMSK*" de la casa comercial "*BENITO*" o equivalent. Aquests models es descriuen amb més detall a l'*Apèndix 1. Enllumenat zones singulars*.

En concret es col·locaran els següents models de lluminària, que s'han uniformitzat al màxim possible, i que son de la casa comercial ROS o equivalent:

CONFIGURACIÓ LLUMINÀRIA 1				CONFIGURACIÓ LLUMINÀRIA 2			
LLUMINÀRIA 1	ALÇADA DE MUNTATGE 1	ÒPTICA 1	POTÈNCIA 1 [W]	LLUMINÀRIA 2	ALÇADA DE MUNTATGE 2	ÒPTICA 2	POTÈNCIA 2 [W]
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B2	85				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8.15	B11	60				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	45				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B2	65				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	50				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	130				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	25				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	30				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B67	35				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	35				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	50				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,5	B611	25
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,5	B6	20
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	50	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,5	B6	20
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B2	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,5	B11	20
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	130				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	35
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	35
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85				
TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
LONGLINE-LED-3.000ºK	8,2		109	LONGLINE-LED-3.000ºK	4,5		46
LONGLINE-LED-3.000ºK	8,2		81				

Taula 6. Models de lluminària instal·lats a la urbanització, que s'han uniformitzat al màxim i que son de la casa comercial ROS o equivalent.

iv) *Nivells d'il·luminació en els vials*

La Taula 1 que hem adjuntat en l'apartat anterior exposa els nivells d'il·luminació en els diferents tipus de vials segons el vigent Reglament d'enllumenat públic 1890/2008. En el nostre cas concret ens trobem en dos zones clarament diferenciades:

- Calçada dels vials principals de baixa velocitat amb flux de vianants alt (classe CE2: $20 < E_{mig} < 24$; $U_o > 0{,}40$)
- Calçada dels vials secundaris de baixa velocitat amb flux de vianants mitjà (classe CE3: $15 < E_{mig} < 18$; $U_0 > 0{,}40$)
- Voreres dels vials amb flux de vianants alt (classe S2: $10 < E_{mig} < 12$; $E_{min} > 3$)
- Voreres dels vials amb flux de vianants mitjà (classe S3: $7{,}5 < E_{mig} < 9$; $E_{min} > 1{,}5$)

A continuació es mostra una taula resum amb els nivells d'il·luminació de cadascun dels vials, tant per la calçada com per les voreres, segons els càlculs obtinguts en els estudis lumínics que es presenten al final d'aquest annex.

IDENTIFICACIÓ DEL VIAL	RESULTATS EN VORERA 1			RESULTATS A CALÇADA			RESULTATS EN VORERA 2			RESULTATS CARRIL BICI		
	Em (lux)	Emin (lx)	Um	Em (lux)	Emin (lx)	Um	Em (lux)	Emin (lx)	Um	Em (lux)	Emin (lx)	Um

VIAL F	7,51	5,12	68%	16,15	11,47	0,71	7,59	5,14	68%			
VIAL E	7,51	5,12	68%	16,15	11,47	0,71	7,59	5,14	68%			
VIAL 7	8,82	6,26	71%	17,95	13,82	0,77	8,88	6,2	70%			
VIAL 8 (SUPERIOR)	8,25	5,59	68%	17,92	13,62	0,76	8,88	6,45	73%			
VIAL 4A	10,62	5,96	56%	23,68	13,97	0,59	10,62	5,96	56%			
VIAL 2A	10,62	5,96	56%	23,68	13,97	0,59	10,62	5,96	56%			
VIAL 2C	10,38	6,71	65%	23,06	17,53	0,76	12,04	4,89	41%	17,39	11,71	67%
VIAL B	10	3,8	38%	21,46	17,38	0,81	12,07	8,81	73%	16,19	8,81	54%
VIAL 2B	16,4	6,19	38%	21,86	15,74	0,72	16,03	6,06	38%	17,92	10,69	60%
VIAL 6	7,55	4,81	64%	16,7	10,35	0,62	7,51	4,9	65%			
VIAL D (Desviament	11,24	8,18	73%	20,53	14,58	0,71	11,47	8,31	72%			
Pont 5	11,89	9,55	80%	20,12	14,89	0,74	16,25	12,51	77%	15,68	12,01	77%
VIAL 5	10,2	7,45	73%	22,75	20,02	0,88	10,2	7,45	73%			
VIAL 3	10,2	7,45	73%	22,75	20,02	0,88	10,2	7,45	73%			
VIAL CIV 2A	10,2	7,45	73%	22,75	20,02	0,88	10,2	7,45	73%			
VIAL PONT 3	16,56	13,49	81%	20,16	15,93	0,79	12,2	9,79	80%	16,03	12,88	80%
VIAL 4B(INFERIOR)	15,77	7,25	46%	22,96	18,83	0,82	7,8	3,63	47%	18,13	8,82	49%
VIAL 4B	10,79	6,17	57%	22,17	14,19	0,64	12,27	5,07	41%	17,85	10,1	57%
VIAL 4B SUPERIOR	11,83	5,99	51%	20,17	12,10	0,6	12,01	5,26	44%	15,96	8,41	53%
VIAL 4B (PARC)	11,83	5,99	51%	20,17	12,10	0,6	12,01	5,26	44%	15,96	8,41	53%
Pont 6	10,15	6,45	64%	23,57	13,43	0,57	10,8	6,87	64%	21,56	13,8	64%
VIAL CIV 5A	10,08	6,93	69%	23,98	20,86	0,87	10,39	6,78	65%			
VIAL CIV 4A	7,91	5,03	64%	17,58	16,00	0,91	7,91	5,03	64%			
VIAL CIV 3A	7,91	5,03	64%	17,58	16,00	0,91	7,91	5,03	64%			
VIAL CIV 1A	7,91	5,03	64%	17,58	16,00	0,91	7,91	5,03	64%			
VIAL CIV E1	10,8	3,5	32%	21,1	11,61	0,55	11,97	3,81	32%			
Pont 2	16,26	12,52	77%	23,94	17,24	0,72	15,1	11,12	74%	21,96	17,3	79%
VIAL CIV A1				11,32	6,23	0,55						
VIAL CIV A4	9,02	5,34	59%	17,57	9,84	0,56	9,01	6,58	73%			
VIAL CIV A2 (ESQUE	9,02	5,34	59%	17,57	9,84	0,56	9,01	6,58	73%			
VIAL CIV A3	9,02	5,34	59%	16,95	11,36	0,67	9,01	6,58	73%			
VIAL CIV A2 (DRETA	9,02	5,34	59%	16,95	11,36	0,67	9,01	6,58	73%			
VIAL 5B				11,61	5,69	0,49						
VIAL 9	8,56	4,86	57%	16,12	7,58	0,47						
VIAL 5 (Pas diagonal)				11,92	5,36	0,45						
VIAL CIV F4	11,84	8,06	68%	17,27	7,94	0,46	9,13	4,78	52%			
VIAL CIV 1C				17,17	7,73	0,45	7,97	4,44	56%			
VIAL CIV 4C	9,02	4,61	51%	17,4	8,00	0,46	11,85	7,98	67%			
VIAL CIV 4B	9,02	4,61	51%	17,4	8,00	0,46	11,85	7,98	67%			
VIAL CIV E3	10,05	5,99	60%	15,76	9,46	0,6	11,48	7,98	70%			
VIAL CIV 1B	8,92	5,29	59%	16,94	7,28	0,43	15,5	9,51	61%			
VIAL CIV 1D	8,92	5,29	59%	16,94	7,28	0,43	15,5	9,51	61%			
VIAL 7 (VERTICAL)				22,54	15,33	0,68	10,37	6,5	63%			
VIAL 8 (INFERIOR)	8,8	7,15	81%	15,11	11,33	0,75	8,91	5,1	57%			
VIAL 8 (VERTICAL)	10,07	7,94	79%	16,93	12,53	0,74	15,13	6,87	45%			
VIAL CIV 1B (Aparcament)				17,37	9,55	0,55	7,91	4,69	59%			
CAMÍ CTRA DE LA S	8	4,02	50%	17	7,14	0,42						
VIAL CIV F3	10,53	7,17	68%	15,26	8,85	0,58	10,24	5,74	56%			
VIAL CIV F1	10,53	7,17	68%	15,26	8,85	0,58	10,24	5,74	56%			
VIAL B1	11,32	6,92	61%	15,04	8,42	0,56						
VIAL 1	11,73	6,98	60%	21,36	11,32	0,53	11,78	5,87	50%			
VIAL 5 (UNILATERA	7,53	2,35	31%	22,6	13,33	0,59	10,16	6,34	62%			
VIAL 1C1	11,78	6,09	52%	21,63	10,82	0,5						
VIAL 1C2	11,78	6,09	52%	21,63	10,82	0,5						
VIAL 1B	16,2	8,58	53%	20,57	16,66	0,81	7,84	4,51	58%	15,21	11,39	75%
VIAL D	17,91	9,43	53%	20,27	14,59	0,72	11,94	3,98	33%	17,42	12,75	73%
VIAL 1A1	12,07	3,12	26%	23,36	13,08	0,56				15,81	7,57	48%
VIAL 1A2				22,31	14,28	0,64	10,16	5,99	59%			
ROTONDA 5				30,5	14,95	0,49						
ROTONDA 7	17,7	5,08	29%	33,3	13,32	0,4						
ROTONDA 8	17,7	5,08	29%	33,3	13,32	0,4						
ROTONDA 6				33,9	14,58	0,43						
ROTONDA 11				37,9	17,81	0,47						
ROTONDA 9				30,6	18,36	0,60						
C-245 - calçada nord				24,4	11,00	0,46						
C-245 - calçada sud	14,6	6,56	45%	26,6	15,00	0,57				20,84	9,44	45%

Taula 7. Resum de resultats de l'estudi lumínotècnic.

v) *Limitació de les emissions lluminoses*

El sector del PLA DE PONENT al municipi de Gavà es pot catalogar com una zona E3: "*zones urbanes residencials amb calçades i voreres*", on tal com hem vist en l'anterior apartat, el flux hemisfèric superior instal·lat FHS_{inst} no podrà superar el 15%.

En el nostre cas concret, el tipus de lluminària que disposarem té garantit un valor del FHS_{inst} molt per sota del valor esmentat, ja que es troba pròxim al 0%, amb el que complim sobradament aquesta prescripció del Reglament 1890/2008.

vi) *Limitació de la llum intrusa*

Tal com hem esposat anteriorment, el Reglament 1890/2008 limita el valor de la llum intrusa en les zones E3 a un valor de $E_v \leq 10$ lux. Valor que complim en el present projecte.

13.6.- Compliment del Reglament d'enllumenat públic al "*Pla de Ponent*" de Gavà

Per a la redacció i càlculs del present projecte, s'han tingut en compte les prescripcions i recomanacions del Reglament d'enllumenat "*REAL DECRETO 1890/2008 Reglamento de eficiència energètica en instalaciones de alumbrado exterior*" que va entrar en vigor el dia 1 d'abril de 2009.

13.7.- Solució proposada per la xarxa d'enllumenat públic al *PLA DE PONENT*

Com a cas singular, a la vorera nord de la carretera C-245 s'ha optat per aprofitar els mateixos bàculs i llumeneres existents (d'aquest mateix model), per bé que cal afegir un braç addicional de 4,5m per il·luminar el carril bici.



Figura 1. Lluminària del model "LONGLINE" que s'ha previst usar a la carretera C-245 a la urbanització del PLA DE PONENT

A la resta d'urbanització s'han escollit lluminàries del model "*TETRIS*" de la casa comercial "*ROS*" o equivalent de diferents potències amb una temperatura de color de 3.000ºK.



Figura 2. Lluminària del model "TETRIS" que s'ha previst usar a la urbanització del PLA DE PONENT

Als espais lliures i zones singulars s'hi instal·laran projectors model "*CALMA*" de la casa comercial "*ROURA*" o equivalent, i balises del model "*TOMSK*" de la casa comercial "*BENITO*" o equivalent. Aquests models es descriuen amb més detall a l'*Apèndix 1. Enllumenat zones singulars*.



Figura 3. Lluminària projector del model "CALMA" i balisa del model "TOMSK" que s'ha previst usar als espais lliures i zones singulars del PLA DE PONENT

Les lluminàries disposaran d'una connexió universal M60 per a poder-se unir a la part superior de la columna troncocònica.

Es preveu la instal·lació de onze quadres d'enllumenat:

- ✓ 6 a la ETAPA I, QE1, QE2, QE3 i QE4, QE5 i QE6.
- ✓ 5 a la ETAPA II, QE7, QE8, QE9, QE10 i QE11.

Aquests onze quadres seran del model "*MULTIUSOS MONOLIT 2*" de la casa comercial *ARELSA*. Tots ells s'alimentaran amb una línia elèctrica de baixa tensió tipus 3x240+1x150 mm^2 Al 0,6/1 kV) que sortirà del centre transformador més proper.

L'alimentació dels punts de llum des del quadre es farà amb conductor de coure del tipus RV 0,6/1 KV, o sigui amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de PVC (V), soterrat en el terreny i dins un tub de PEAD de 110mm de diàmetre. En concret, ens referim a línies de quatre cables (tetrapolars: tres fases i el neutre) que en el nostre cas seran de 4x6 mm^2, 4x10 mm^2 i 4x16 mm^2, segons la línia, per tal de complir amb la caiguda de tensió i la longitud de curtcircuit. Mentre que el cable que puja per la columna fins la lluminària serà de 3x2,5 mm^2.

Al fons de totes les canalitzacions de les línies d'enllumenat, s'hi col·locarà, en contacte directe amb el terreny, un conductor de Cu nu de 35 mm^2 de secció, que a la vegada es connectarà als elements metàl·lics de les columnes i a les piquetes de terra ubicades al costat de cada una d'elles. A més a més en aquest cable s'hi connectaran tots els elements del mobiliari urbà que es trobin propers a la xarxa d'enllumenat.

L'encesa es farà mitjançant un interruptor horari astronòmic; dispositiu electrònic que realitza automàticament la maniobra d'apagada i encesa, variant automàticament l'hora d'encesa i apagada al llarg de l'any, segons les coordenades geogràfiques.

En el peu de cada dos columnes es col·locarà una pericó de registre sense fons de mides 40x40x45cm, col·locat sobre una solera de formigó de 15cm de gruix. En els creuaments de calçada es col·locaran pericons de registre de formigó de 60x60cm.

Finalment, cal fer esment que tots els elements d'enllumenat projectats compleixen el que estableix la *Llei 6/2001 de 31 de maig* d'Ordenació Ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn de la Generalitat de Catalunya, així com el *Decret 190/2015* de 25 d'agost.

13.8.- Alimentació dels elements urbans

Cadascun dels quadres d'enllumenat alimentarà com a molt 6 línies d'enllumenat. A més, alguns dels elements urbans s'alimentaran directament des d'un quadre d'enllumenat amb una línia pròpia.

Els elements urbans a alimentar des de quadres d'enllumenat són:

- Càmeres de zones de baixa emissió (ZBE)
- Parades de bus
- Quadres de semaforització

Dues de les parades de bus s'alimentaran des d'un quadre d'enllumenat existent ubicat a l'Avinguda de Vuit de Març, a l'alçada del Peatge de Flora Tristan.

13.9.- Potència de càlcul

Segons la Instrucció MI BI 009, les xarxes que alimenten punts de llum amb làmpades o tubs de descàrrega, estaran previstes per a transportar la càrrega deguda als propis receptors, als seus elements associats i a les seves corrents harmòniques. La càrrega prevista en voltampers serà, com a mínim, 1,8 vegades la potència en watts de les làmpades o tubs de descàrrega que alimenten. En el cas de tecnologia led, a dia d'avui no existeix un factor de seguretat a aplicar per normativa, així que com a previsió li aplicarem el calor d'1,10

$$P\ (VA) = 1{,}10 \times P_{làmpades}\ (W)$$

Per tant, les potències de càlcul són les següents:

- **<u>Quadre d'enllumenat 1 (ETAPA I):</u>**

Nom de la línia	Núm. lluminàries	Potència unitària (W)	Potència total (W)	Potència de càlcul (W)
Línia 1	5	65	515	566,5
	4	25		
	2	45		
Línia 2	4	30	970	1067
	4	85		
	4	30		
	2	65		
	3	70		
	1	50		
Línia 3	6	65	1065	1171,5
	8	25		
	2	30		
	7	45		
	2	50		
Línia 4	5	30	860	946
	3	85		
	7	65		
Línia 5	4	35	320	352
	4	45		
BUS	2	1500	3000	3000
			Total:	**7.103,0 watts**

Taula 8. Potències de càlcul d'enllumenat al quadre d'enllumenat 1

- **Quadre d'enllumenat 2 (ETAPA I):**

Nom de la línia	Núm. lluminàries	Potència unitària (W)	Potència total (W)	Potència de càlcul (W)
Línia 1	4	30	988,9	1087,79
	1	85		
	4	27,3		
	2	54,6		
	6	54,6		
	1	81,9		
	13	12		
Línia 2	8	25	1395,9	1535,49
	4	30		
	4	85		
	6	27,3		
	3	27,3		
	3	54,6		
	4	54,6		
	9	12		
Línia 3	16	155	2589,2	2848,12
	2	54,6		
Línia 4	14	108	1621,2	1783,32
	2	54,6		
BUS	2	1500	3000	3000
ZBE	2	1500	3000	3000
			Total:	**13.254,7 watts**

Taula 9. Potències de càlcul d'enllumenat al quadre d'enllumenat 2

- **Quadre d'enllumenat 3 (ETAPA I):**

Nom de la línia	Núm. lluminàries	Potència unitària (W)	Potència total (W)	Potència de càlcul (W)
Línia 1	8	25	1409,2	1550,12
	8	60		
	3	65		
	5	85		
	2	54,6		
Línia 2	11	12	1183,8	1302,18
	2	27,3		
	6	27,3		
	3	54,6		
	1	65		
	2	92,3		
	7	60		
Línia 3	8	25	525	577,5
	4	30		
	1	35		
	2	85		
Línia 4	8	12	1955,1	2150,61
	2	81,9		
	5	54,6		
	1	27,3		
	9	155		
Línia 5	4	30	624,2	686,62
	2	35		
	5	65		
	2	54,6		
Línia 6	8	108	864	950,4
SEMAFOR	1	1500	1500	1500
BUS	2	1500	3000	3000
			Total:	**11.717,4 watts**

Taula 10. Potències de càlcul d'enllumenat al quadre d'enllumenat 3

- **Quadre d'enllumenat 4 (ETAPA I):**

Nom de la línia	Núm. lluminàries	Potència unitària (W)	Potència total (W)	Potència de càlcul (W)
Línia 1	12	30	500	550
	4	35		
Línia 2	1	25	705	775,5
	8	85		
Línia 3	2	25	1450	1595
	6	65		
	3	85		
	2	80		
	7	85		
Línia 4	7	85	595	654,5
Línia 5	19	85	1745	1919,5
	2	65		
BUS	2	1500	3000	3000
			Total:	**8.494,5 watts**

Taula 11. Potències de càlcul d'enllumenat al quadre d'enllumenat 4

- **Quadre d'enllumenat 5 (ETAPA I):**

Nom de la línia	Núm. lluminàries	Potència unitària (W)	Potència total (W)	Potència de càlcul (W)
Línia 1	2	35	685	753,5
	1	60		
	2	65		
	3	85		
	2	85		
Línia 2	8	155	1733,5	1906,85
	1	65		
	2	54,6		
	1	27,3		
	1	12		
	1	35		
	4	30		
	5	25		
Línia 3	7	155	1922	2114,2
	3	65		
	7	54,6		
	6	27,3		
	8	12		
Línia 4	2	27,3	2112,1	2323,31
	11	54,6		
	1	81,9		
	10	12		
	4	85		
	4	25		
	3	35		
	7	65		
	3	85		
Línia 5	2	54,6	1189,2	1308,12
	10	108		
SEMAFOR	1	1500	1500	1500
BUS	2	1500	3000	3000
BUS	2	1500	3000	3000
			Total:	**15.906,0 watts**

Taula 12. Potències de càlcul d'enllumenat al quadre d'enllumenat 5

- **Quadre d'enllumenat 6 (ETAPA I):**

Nom de la línia	Núm. lluminàries	Potència unitària (W)	Potència total (W)	Potència de càlcul (W)
Línia 1	6	25	1465	1611,5
	4	35		
	8	65		
	1	60		
	2	85		
	5	85		
Línia 2	1	54,6	1759,6	1935,56
	11	155		
Línia 3	9	54,6	1014,3	1115,73
	3	27,3		
	8	12		
	4	30		
	1	35		
	1	60		
	2	65		
Línia 4	2	25	1060	1166
	9	65		
	5	85		
Línia 5	2	54,6	2026,2	2228,82
	17	108		
	1	81		
SEMAFOR	1	1500	1500	1500
BUS	2	1500	3000	3000
			Total:	**12.557,6 watts**

Taula 13. Potències de càlcul d'enllumenat al quadre d'enllumenat 6

- **Quadre d'enllumenat 7 (ETAPA II):**

Nom de la línia	Núm. lluminàries	Potència unitària (W)	Potència total (W)	Potència de càlcul (W)
Línia 1	5	85	1092,2	1201,42
	3	65		
	3	30		
	14	27,3		
Línia 2	3	25	734,2	807,62
	2	65		
	6	70		
	4	27,3		
Línia 3	4	30	770	847
	6	65		
	4	65		
Línia 4	9	25	443,4	487,74
	8	27,3		
Línia 5	6	85	805	885,5
	5	35		
	4	30		
BUS	2	1500	3000	3000
			Total:	**7.229,3 watts**

Taula 14. Potències de càlcul d'enllumenat al quadre d'enllumenat 7

- **Quadre d'enllumenat 8 (ETAPA II):**

Nom de la línia	Núm. lluminàries	Potència unitària (W)	Potència total (W)	Potència de càlcul (W)
Línia 1	9	20	1526	1678,6
	6	30		
	8	65		
	20	27,3		
	4	25		
Línia 2	10	85	1685,9	1854,49
	4	30		
	5	65		
	7	27,3		
	3	54,6		
	3	12		
Línia 3	9	85	1433,4	1576,74
	9	50		
	8	27,3		
Línia 4	12	25	1973,2	2170,52
	4	35		
	4	27,3		
	10	54,6		
	4	50		
	9	70		
	4	12		
Línia 5	7	25	708	778,8
	10	27,3		
	4	65		
Línia 6	9	20	1098,8	1208,68
	3	35		
	5	65		
	5	65		
	6	27,3		
BUS	2	1500	3000	3000
			Total:	**12.267,8 watts**

Taula 15. Potències de càlcul d'enllumenat al quadre d'enllumenat 8

- **Quadre d'enllumenat 9 (ETAPA II):**

Nom de la línia	Núm. lluminàries	Potència unitària (W)	Potència total (W)	Potència de càlcul (W)
Línia 1	26	30	780	858
Línia 2	2	30	495	544,5
	2	130		
	7	25		
Línia 3	6	85	510	561
Línia 4	9	30	778,8	856,68
	1	85		
	2	130		
	6	27,3		
ZBE	2	1500	3000	3000
			Total:	**5.820,2 watts**

Taula 16. Potències de càlcul d'enllumenat al quadre d'enllumenat 9

- **Quadre d'enllumenat 10 (ETAPA II):**

Nom de la línia	Núm. lluminàries	Potència unitària (W)	Potència total (W)	Potència de càlcul (W)
Línia 1	12	35	420	462
			Total:	**462,0 watts**

Taula 17. Potències de càlcul d'enllumenat al quadre d'enllumenat 10

Cal esmentar que aquest quadre d'enllumenat 10 es troba ubicat a la part final del vial que puja al turó de Caçagats, al davant de la parcel·la hotelera Rh2, i que alimenta els punts de llum d'aquella zona. On malgrat la seva baixa potència, es necessari perquè l'alimentació a partir d'un altre quadre d'enllumenat (el més proper es el 8) tindria una llargada de conductor massa elevada, que incompliria les llargades que s'han calculat per curt circuït.

- **Quadre d'enllumenat 11 (ETAPA II):**

Nom de la línia	Núm. lluminàries	Potència unitària (W)	Potència total (W)	Potència de càlcul (W)
Línia 1	15	27,3	464,1	510,51
	1	54,6		
Línia 2	6	65	585	643,5
	3	65		
Línia 3	20	27,3	546	600,6
Línia 4	10	65	1225	1347,5
	4	65		
	9	35		
			Total:	**3.102,1 watts**

Taula 18. Potències de càlcul d'enllumenat al quadre d'enllumenat 11

13.10.- Intensitat admesa als conductors

Segons la vigent Instrucció, la intensitat màxima admissible en un conductor, s'obté de la Taula 4.7 "*Intensidades máximas admisibles en cables de cobre con instalación enterrada*", per a cables de coure amb tensió nominal d'aïllament 1.000 V, i tipus d'aïllament (R), aplicant posteriorment els coeficients correctors pertinents.

Tenim tres possibles configuracions, segons el tram de què es tracti:

a) conductor directament soterrat amb altres línies a la mateixa rasa.
b) conductor directament soterrat sense altres línies a la mateixa rasa.
c) conductor soterrat entubat.

En el nostre cas, sempre escollirem el conductor soterrat entubat.

Pel que fa a intensitat màxima admissible es refereix, el més desfavorable dels casos és el tercer, en què a les intensitats obtingudes de la taula, se li aplica un coeficient de 0,8. Per tant, les intensitats màximes admissibles en els conductors són:

Secció (mm2)	Intensitat taula (A)	Coeficient	Intensitat admissible
6	66	0,8	52,8
10	88	0,8	70,4
16	115	0,8	92
25	150	0,8	120

Taula 19. Valor de les intensitats màximes admeses als conductors d'enllumenat.

13.11.- Càlcul de línies d'enllumenat

Per al càlcul de la secció dels conductors, s'ha seguit tot el que hi ha especificat en el Reglament Electrotècnic de B.T. i Instruccions Complementàries, considerant-se bàsicament les taules i factors de correcció que allí figuren.
Les dades generals de partida són:

- Tensió nominal: 380/220V, 50 Hz
- Factor de potència (cos φ) 0,95
- Conductivitat del coure (ρ) 56 Ω/mm^2 x m
- Conductivitat de l'alumini (ρ) 38 Ω/mm^2 x m

Els procediments de càlcul de les intensitats nominals i caigudes de tensió dels circuits s'indiquen en els fulls següents.

S'ha tingut en consideració que des de l'origen de la instal·lació al punt de consum, la caiguda de tensió fos inferior al 3% al tractar-se de línies d'enllumenat.

13.12.- Càlcul de seccions de conductors

En el càlcul de les seccions dels conductors d'enllumenat, s'han seguit com a normes les directrius que marca el Reglament Electrotècnic de B.T. i Instruccions Complementàries.

Per al dimensionament de les seccions dels conductors, s'han emprat les següents fórmules:

Intensitat en línies trifàsiques:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi}$$

Intensitat en línies monofàsiques:

$$I = \frac{P}{V_L \cdot \cos\varphi}$$

Essent:

I: intensitat en ampers.

P: potencia en watts.

V_L: tensió de la línia de valor 400 V en trifàsic i 230 V en monofàsic.

Cosα: factor de potència (comprés entre els valors de 0,8 i 0,9). Es considerarà en els càlculs 0,85.

13.13.- Càlcul de caiguda de tensió

Pel càlcul de les caigudes de tensió, s'han emprat les següents fórmules :

Caiguda de tensió en línies trifàsiques :

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot \frac{\rho_\theta \cdot L}{S} \cdot \cos\varphi$$

$$\Delta U\% = \frac{U \cdot 100}{V_L}$$

Caiguda de tensió en línies monofàsiques :

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot \frac{\rho_\theta \cdot L}{S} \cdot \cos\varphi$$

$$\Delta U\% = \frac{U \cdot 100}{V_L}$$

Essent :

ΔU: Caiguda de tensió.

ΔU%: Caiguda de tensió percentual.

I: intensitat en ampers.

V_L: tensió de la línia de valor 400 V en trifàsic i 230 V en monofàsic.

Cosα: factor de potència de valor 0,85.

α_θ: resistivitat del conductor a temperatura θ ($\Omega \cdot mm^2/m$).

L: llargada de la línia en m.

S: secció del conductor en mm^2.

Així doncs, amb tot el que hem exposat, es calcula la línia d'enllumenat al final del present annex, i obtenim els següent resultat:

Quadre enllumenat	Nom de la línia	caiguda de tensió	CT admissible
QE1	Línia 1	0,32	<3,0%
	Línia 2	0,51	<3,0%
	Línia 3	0,6	<3,0%
	Línia 4	0,45	<3,0%
	Línia 5	0,19	<3,0%
QE2	Línia 1	0,45	<3,0%
	Línia 2	0,63	<3,0%
	Línia 3	0,91	<3,0%
	Línia 4	0,91	<3,0%
QE3	Línia 1	0,67	<3,0%
	Línia 2	0,4	<3,0%
	Línia 3	0,35	<3,0%
	Línia 4	0,63	<3,0%
	Línia 5	0,36	<3,0%
	Línia 6	0,36	<3,0%
QE4	Línia 1	0,2	<3,0%
	Línia 2	0,43	<3,0%
	Línia 3	0,78	<3,0%
	Línia 4	0,25	<3,0%
	Línia 5	0,61	<3,0%
QE5	Línia 1	0,26	<3,0%
	Línia 2	0,84	<3,0%
	Línia 3	1,36	<3,0%
	Línia 4	0,82	<3,0%
	Línia 5	0,49	<3,0%
QE6	Línia 1	0,65	<3,0%
	Línia 2	0,9	<3,0%
	Línia 3	0,35	<3,0%
	Línia 4	0,52	<3,0%

	Línia 5	0,99	<3,0%
QE7	Línia 1	0,39	<3,0%
	Línia 2	0,45	<3,0%
	Línia 3	0,36	<3,0%
	Línia 4	0,28	<3,0%
	Línia 5	0,37	<3,0%
QE8	Línia 1	0,94	<3,0%
	Línia 2	0,77	<3,0%
	Línia 3	0,57	<3,0%
	Línia 4	0,82	<3,0%
	Línia 5	0,63	<3,0%
	Línia 6	0,56	<3,0%
QE9	Línia 1	0,36	<3,0%
	Línia 2	0,24	<3,0%
	Línia 3	0,32	<3,0%
	Línia 4	0,37	<3,0%
QE10	Línia 1	0,22	<3,0%
QE11	Línia 1	0,23	<3,0%
	Línia 2	0,22	<3,0%
	Línia 3	0,18	<3,0%
	Línia 4	0,75	<3,0%

Taula 20. Valor de les intensitats màximes admeses als conductors d'enllumenat

Amb el que complim les limitacions imposades per a la caiguda de tensió.

13.14.- Càlcul del curt-circuit de les línies

Un altre limitant per a les línies d'enllumenat és la longitud màxima de curtcircuit.
La longitud màxima admissible d'un curtcircuit es determina a partir de la condició que, en cas de curtcircuit al punt més desfavorable (extrem del circuit), la intensitat de curtcircuit sigui suficient per garantir l'actuació del magnetotèrmic dins el temps reglamentari.

La intensitat de curt-circuït màxima en el quadre és calcula amb la fórmula:

$$I_{CC}(A) = \frac{0{,}8 \cdot U}{R}$$

Essent R la resistència del cablejat fins al quadre. En coure i per circuits monofàsics:

$$R = \frac{\rho \cdot L(m) \cdot 2}{S\ (mm^2)}$$

I ajuntat les dues equacions, podem obtenir la llargada que cerquem:

$$L(m) = \frac{0{,}8 \cdot U \cdot S(mm^2)}{I_{CC} \cdot \rho \cdot 2}$$

Essent:

L (m): la longitud màxima de la línia en m.
U: la tensió en V.
S: la secció del conductor en mm^2
ρ: la resistivitat del conductor, que per a coure és de 0,018 $\Omega \cdot mm^2/m$
I_{CC}: la intensitat de curtcircuit, que dependrà del magnetotèrmic.

Per a línies d'enllumenat és habitual utilitzar magnetotèrmics amb corba C, els quals, per a una activació magnètica garantitzada, tenen una intensitat de curtcircuit mínima de 5·In (segons UNE-EN 60898).

Els magnetotèrmics habituals per a línies d'enllumenat són els següents:

Magnetotèrmic	In (A)	Icc mínima (A)
C16	16	80
C20	20	100
C25	25	125
C32	32	160

Taula 21. Intensitat de curtcircuit per a magnetotèrmics tipus C.

En el nostre cas, utilitzarem el model C20, amb el que tindrem els següents valors segons la secció de cable escollida:

Per cable de S = 6 mm^2

$$L(m) = \frac{0{,}8 \cdot U \cdot S(mm^2)}{I_{CC} \cdot \rho \cdot 2} = \frac{0{,}8 \cdot 230 \cdot 6}{100 \cdot 0{,}018 \cdot 2} = 306{,}67\ m$$

Per cable de S = 10 mm²

$$L(m) = \frac{0{,}8 \cdot U \cdot S(mm^2)}{I_{cc} \cdot \rho \cdot 2} = \frac{0{,}8 \cdot 230 \cdot 10}{100 \cdot 0{,}018 \cdot 2} = 511{,}11\ m$$

Per cable de S = 16 mm²

$$L(m) = \frac{0{,}8 \cdot U \cdot S(mm^2)}{I_{cc} \cdot \rho \cdot 2} = \frac{0{,}8 \cdot 230 \cdot 16}{100 \cdot 0{,}018 \cdot 2} = 817{,}78\ m$$

A la següent taula, es pot comprovar que les longituds dels ramals mes llargs de cadascuna de les línies d'enllumenat no superen la longitud de curtcircuit:

Quadre enllumenat	Línia	Secció conductor (mm2)	Longitud ramal (m)	Longitud curtcircuit (m)
QE1	L1	6	267	306,67
	L2	10	434	511,11
	L3	10	422	511,11
	L4	6	298	306,67
	L5	6	249	306,67
QE2	L1	6	296	306,67
	L2	6	259	306,67
	L3	10	312	511,11
	L4	6	298	306,67
QE3	L1	10	410	511,11
	L2	10	393	511,11
	L3	6	298	306,67
	L4	6	185	306,67
	L5	10	396	511,11
	L6	6	150	306,67
QE4	L1	10	323	511,11
	L2	6	295	306,67
	L3	6	300	306,67
	L4	6	206	306,67
	L5	16	546	817,78
QE5	L1	10	320	511,11
	L2	6	266	306,67
	L3	6	280	306,67
	L4	10	387	511,11
	L5	6	291	306,67
QE6	L1	10	450	511,11
	L2	10	387	511,11
	L3	10	435	511,11
	L4	10	445	511,11
	L5	10	472	511,11
QE7	L1	10	501	511,11
	L2	6	281	306,67
	L3	6	254	306,67
	L4	6	257	306,67
	L5	6	171	306,67
QE8	L1	10	427	511,11
	L2	10	380	511,11
	L3	10	373	511,11
	L4	10	357	511,11
	L5	6	300	306,67
	L6	10	348	511,11
QE9	L1	16	661,5	817,78
	L2	6	246,5	306,67
	L3	6	242	306,67
	L4	10	426,5	511,11
QE10	L1	6	288	306,67
QE11	L1	6	296	306,67
	L2	6	180	306,67
	L3	10	327	511,11
	L4	6	267	306,67

Taula 22. Comprobación de les longituds de curtcircuit de les línies d'enllumenat.

13.15.- Instal·lació de diferencials rearmables

L'emparamenta disposarà de rearme automàtic. Els diferents quadres d'enllumenat disposaran de contactes auxiliars a cada magneto per avisar al sistema de control i el sistema de control disposarà d'alarmes per avisar quant caigui un magnetotèrmic.

13.16.- Programa de manteniment de la xarxa d'enllumenat públic

El manteniment de l'enllumenat públic constarà de tres accions independents:

a) Neteja dels difusors (elements protectors del circuit electrònic) mitjançant aigua a pressió des de l'exterior de la lluminària, per tal de que la brutícia adherida no resti rendiment lumínic a les lluminàries. En funció de la zona, preveure neteja cada any o dos anys.

b) Repàs la pintura i la protecció de la columna a la part inferior d'aquesta, ja que es la zona més afectada per les aigües de pluja, residuals i per l'acció de les miccions dels animals. Aplicació de pintura cada 3 anys.

c) Substitució del bloc òptic i el driver de les lluminàries. en general es pot preveure cada 8-10 anys.

13.17.- Punts de llum a la carretera de La Sentiu

El present projecte d'urbanització ha previst disposar punts de llum a la carretera de La sentiu, entre la rotonda on hi ha els bombers i l'altre rotonda a l'Avinguda de Joan Carles I.

Per condicionants topogràfics no ha estat possible disposar-los en el costat del sector, i s'ha optat per posar-los a l'altre costat de la carretera, on hi ha una berma de terres d'una certa amplada que permet disposar les columnes amb major facilitat.

La connexió d'aquesta línia específica d'enllumenat es farà a partir d'un punt de llum existent que hi ha a la rotonda de l'Avinguda de Joan Carles I.

Es tracta de 17 punts de llum en columna de 8,50m d'alçada i lluminària de LED de 65 watts.

13.18.- Compliment de la contaminació lumínica

i) Preliminars

El "*REAL DECRETO 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior*", que va entrar en vigor el passat 1 d'abril de 2009, estableix la següent classificació de zones de protecció contra la contaminació lumínica:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	**ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS:** Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA:** Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:** Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA:** Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

Taula 23. Classificació de zones de protecció contra la contaminació lumínica segons el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior.

A la futura urbanització residencial del "*Pla de Ponent*" de Gavà s'han establert les següents zones de protecció contra la contaminació lumínica:

- ✓ Carrers de la urbanització, zones residencials i parcel·les d'equipaments: E3
- ✓ Parcs de ribera i parcs forestals: E2

ii) Dades bàsiques de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn

- Preàmbul: L'enllumenat artificial durant la nit és un dels requisits imprescindibles per a l'habitabilitat de les zones urbanes modernes i, en menor mesura, de les zones rurals. No obstant això, un disseny o un ús inadequats de les instal·lacions d'enllumenat té conseqüències perjudicials per a la biodiversitat i el medi ambient.

- Preàmbul: Un enllumenament nocturn excessiu o defectuós constitueix una forma de contaminació, en tant que afecta la visió del cel, el qual forma part del paisatge natural i ha d'ésser protegit.

- Preàmbul: Un enllumenat nocturn que respongui a criteris coherents i racionals té una incidència directa en el consum de les fonts d'energia i fa possible un notable estalvi energètic.

- Article 2: La Llei té com a finalitats:

  - Mantenir al màxim possible les condicions naturals de les hores nocturnes, en benefici de la fauna, de la flora i dels ecosistemes en general.
  - Promoure l'eficiència energètica mitjançant l'estalvi d'energia, sens minva de la seguretat.
  - Evitar la intrusió lumínica en l'entorn domèstic.
  - Prevenir i corregir els efectes de la contaminació lumínica en la visió del cel.

- Article 4.2: Quant a l'ús a què es destina l'enllumenat:

  - Enllumenat exterior viari: el de les superfícies destinades al transit de vehicles.
  - Enllumenat exterior per a vianants: el de les superfícies destinades al pas de persones.
  - Enllumenat exterior viari i per a vianants: el de les superfícies destinades al transit de vehicles i al pas de persones.
  - Enllumenat exterior ornamental: el de les superfícies enllumenades amb objectius estètics.
  - Enllumenat exterior industrial: el de les superfícies destinades a una activitat industrial.
  - Enllumenat exterior comercial i publicitari: el de les superfícies destinades a una activitat comercial o publicitària.
  - Enllumenat exterior esportiu i recreatiu: el de les superfícies destinades a una activitat esportiva o recreativa.
  - Enllumenat exterior de seguretat: el de les superfícies que cal vigilar i controlar.
  - Enllumenat exterior d'edificis: el de les superfícies que, tot i formar part d'una finca de propietat privada, són externes a les edificacions.

- Article 5: El territori s'ha de dividir en zones, en funció de la vulnerabilitat a la contaminació lumínica:

  - Zona E1: àrees incloses en el Pla d'espais d'interès natural o en àmbits territorials que hagin d'ésser objecte d'una protecció especial, per raó de llurs característiques naturals o de llur valor astronòmic especial, en les quals només es pot admetre una brillantor mínima.
  - Zona E2: àrees incloses em àmbits territorials que només admeten una brillantor reduïda.
  - Zona E3: àrees incloses em àmbits territorials que només admeten una brillantor mitjana.
  - Zona E4: àrees incloses em àmbits territorials que només admeten una brillantor alta.

- Article 6.1: El flux d'hemisferi superior instal·lat aplicable a les zones establertes en virtut de l'article 5 s'ha de regular per via reglamentària.

- Article 6.2: Els nivells màxims de llum per a cadascun dels usos especificats per l'article 4.2 s'han d'establir per via reglamentària, tenint en compte les recomanacions internacionals.

- Article 6.3: Els projectes d'instal·lació d'enllumenats que hagin de funcionar en horari nocturn han d'anar acompanyats d'una memòria que en justifiqui la necessitat.

- Article 6.6: Es prohibeixen:

  - Els llums, integrals o monocromàtics, amb un flux d'hemisferi superior emès que superi el 50% d'aquest.
  - Les fonts de llum que, mitjançant projectors convencionals o làsers, emetin per damunt del pla horitzontal, llevat que il·luminin elements d'un especial interès històric.
  - Els artefactes i dispositius aeris de publicitat nocturna.
  - L'enllumenat de grans extensions de platja o de costa.
  - L'enllumenat permanent de les pistes d'esquí.
  - L'enllumenat d'instal·lacions a manca de la memòria justificativa que exigeix l'article 6.3.

- Article 8.1: L'enllumenat exterior, tant el de propietat pública com el de propietat privada, s'ha de mantenir apagat en horari nocturn, tant en zones comercials com en zones industrials, residencials o rurals, excepte en els casos següents:

  - Per raons de seguretat.
  - Per a enllumenar carrers, camins, vials, llocs de pas i, mentre siguin destinades a aquest ús, zones d'equipament i d'aparcament.
  - Per a usos comercials, industrials, agrícoles, esportius o recreatius, durant el temps d'activitat.
  - Per altres motius justificats, que s'han de determinar per via reglamentaria i s'han d'haver especificat en la memòria justificativa que exigeix l'article 6.3.

- Article 8.4: El que estableix l'anterior article 8.1 també és aplicable als enllumenats interiors, tant els de propietat pública com els de propietat privada, si produeixen intrusió lumínica a l'exterior.

iii) *Justificació del compliment de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn*

iii.1) Compliment de l'article 6.1: El flux d'hemisferi superior instal·lat aplicable a les zones establertes en virtut de l'article 5 s'ha de regular per via reglamentària.

El vigent *Decret 190/2015 de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn*, estableix:

Zona de protecció	$FHS_{inst.}$ (%)	
	Horari de vespre	Horari de nit
E1	1	1
E2	5	1
E3	10	5
E4	15	10

Taula 24. Valors límit del flux d'hemisferi superior instal·lat que estableix el vigent Decret 190/2015 de 25 d'agost

Totes les lluminàries que s'han previst en el projecte, de la casa comercial *ROS* en els diferents carrers de la urbanització i de la casa comercial *ROURA* al llarg de la carretera C-245 presenten un flux d'hemisferi superior instal·lat per sota del 5%.

iii.2) Compliment de l'article 6.2: Els nivells màxims de llum per a cadascun dels usos especificats per l'article 4.2 s'han d'establir via reglamentària, tenint en compte les recomanacions internacionals.

El vigent *Decret 190/2015 de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn*, estableix els nivells màxims d'il·luminació intrusa :

Zona de protecció	Il·luminació intrusa (lux)	
	Horari de vespre	Horari de nit
E1	2	1
E2	5	2
E3	10	5
E4	25	10

Taula 25. Nivells màxims d'il·luminació intrusa que estableix el vigent Decret 190/2015 de 25 d'agost

L'esmentat Decret també estableix els nivells màxims d'intensitat lluminosa:

Zona de protecció	Intensitat lluminosa (cd)
E1	2.500
E2	7.500
E3	10.000
E4	25.000

Taula 26. Nivells màxims d'intensitat lluminosa que estableix el vigent Decret 190/2015 de 25 d'agost

Totes les lluminàries que s'han previst en el projecte, de la casa comercial *ROS* en els diferents carrers de la urbanització i de la casa comercial *ROURA* al llarg de la carretera C-245 presenten una il·luminació intrusa per sota de 5 luxs i una intensitat lluminosa per sota dels 10.000 cd.

iii.3) Compliment de l'article 6.3: Els projectes d'instal·lació d'enllumenats que hagin de funcionar en horari nocturn han d'anar acompanyats d'una memòria que en justifiqui la necessitat.

Segons l'article 8.1 de la *Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn*, l'enllumenat exterior, tant el de propietat pública com el de propietat privada, s'ha de mantenir apagat en horari nocturn, excepte en els següents casos:

- Per raons de seguretat.
- Per a enllumenar carrers, camins, vials, llocs de pas i, mentre siguin destinades a aquest ús, zones d'equipament i d'aparcament.
- Per a usos comercials, industrials, agrícoles, esportius o recreatius, durant el temps d'activitat.
- Per altres motius justificats, que s'han de determinar per via reglamentaria i s'han d'haver especificat en la memòria justificativa que exigeix l'article 6.3.

En el nostre cas concret, al tractar-se d'una vialitat pública, es compleixen els dos primers casos:

- Per un costat es donen raons de seguretat, tota vegada que hi pot haver vianants que caminin per les voreres durant la nit. Cal tenir en compte que ens estem referint a un nou barri residencial de Gavà, amb el que com a totes les ciutats hi haurà una certa activitat durant la nit.

- I també és dona el segon cas de necessitar enllumenar un carrer o lloc de pas, ja que d'altre manera quedaria l'accés als habitatges i equipaments sense llum.

iii.4) Compliment de l'article 6.6 relatiu a les prohibicions

L'enllumenat de la urbanització del "*Pla de Ponent*" queda totalment al marge de les sis prohibicions que exposa l'article 6.6 de la *Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn*.

iii.5) Compliment del tipus de làmpades

El vigent *Decret 190/2015 de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig,* estableix les làmpades que cal emprar, en funció de l'horari d'ús i de la zona de protecció:

Zona de protecció	Horari de vespre	Horari de nit
E1	Tipus I	Tipus I
E2	Tipus III	Tipus II
E3 i E4	Tipus III	Tipus III

Tipus I. Làmpades que tinguin menys del 2 % de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona comprès entre 280 i 780 nm. En el cas de LED, han de tenir menys de l'1% per sota dels 500 nm i longitud d'ona predominant per sobre dels 585 nm.

Tipus II. Làmpades que tinguin menys del 5 % de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona comprès entre 280 i 780 nm. En el cas de LED, han de tenir menys de l'15% per sota dels 500 nm.

Tipus III. Làmpades que tinguin menys del 15% de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona comprès entre 280 i 780 nm.

Taula 27. Làmpades que cal emprar segons el vigent Decret 190/2015 de 25 d'agost

Totes les lluminàries que s'han previst en el projecte, de la casa comercial *ROS* en els diferents carrers de la urbanització i de la casa comercial *ROURA* al llarg de la carretera C-245 presenten unes làmpades del tipus III.

iv) Conclusió

Es considera que el present annex ha complert el seu objectiu de demostrar la bondat de la instal·lació d'enllumenat públic projectada en la futura urbanització del "*Pla de Ponent*" de Gavà en quant a la contaminació lumínica, i s'està en condicions d'afirmar que:

Tots els elements d'enllumenat projectats compleixen el que estableix la *Llei 6/2001 de 31 de maig* d'Ordenació Ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn de la Generalitat de Catalunya. I també compleixen el *Decret 190/2015 de 25 d'agost*, de desplegament de la *Llei 6/2001* anterior.

13.18.- Obres bàsiques i obres complementàries

Les obres d'urbanització s'han dividit en obres bàsiques i obres complementàries.

Les obres bàsiques son les necessàries per a configurar l'explanació de la vialitat i la col·locació dels diferents serveis urbanístics.

Les obres complementàries son les obres de pell o d'acabat.

Dins del capítol de la xarxa d'enllumenat públic, tenim com a obres bàsiques:

- Tubulars, daus, arquetes, conductor nu, piquetes i quadres d'enllumenat.

I com a obres complementàries:

- Cablejat per dins dels tubulars i punts de llum amb columnes i lluminàries.

La disposició dels diferents quadres d'enllumenat públic i el disseny de la xarxa d'enllumenat permet anar creixent segons un ritme edificatori adeqüat.

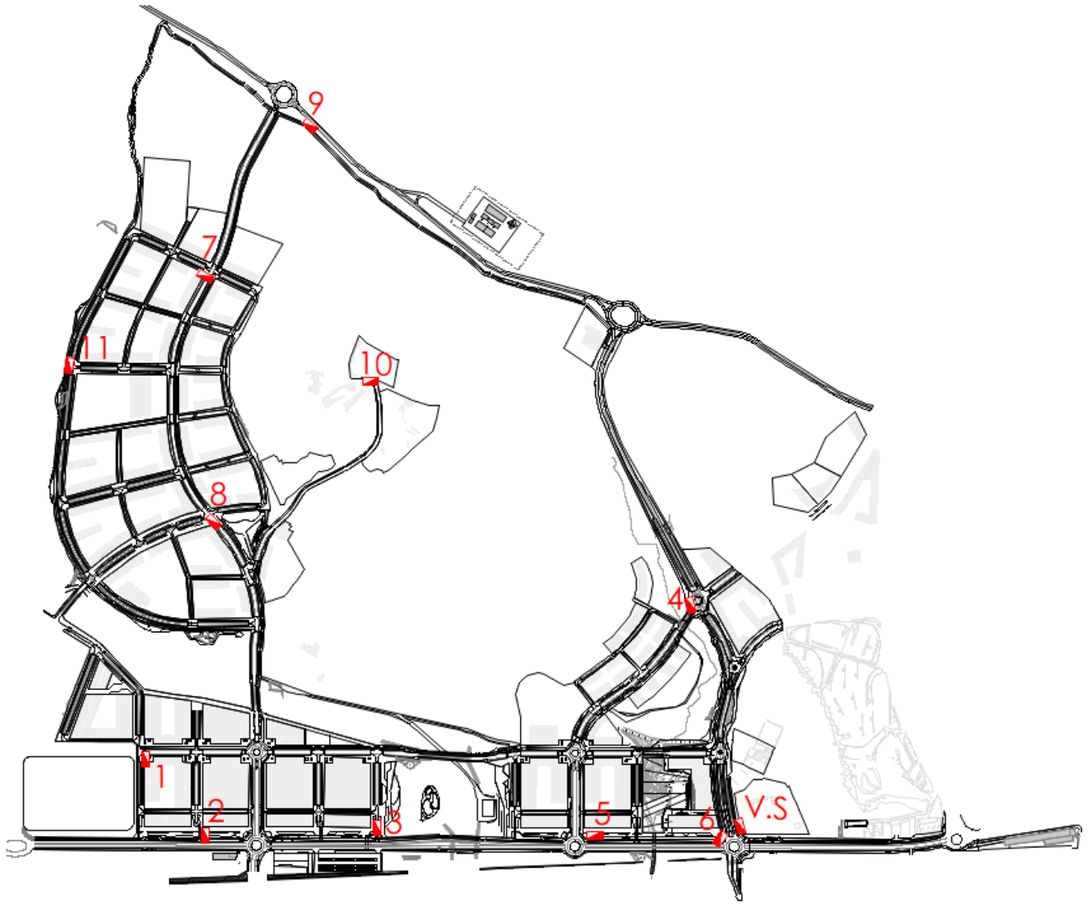


Figura 4. Posició dels quadres d'enllumenat en el conjunt de la urbanització.

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE1 (LINIA 1)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 25W B6 6m**	**25,0**	**27,5**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 45W B11**	**45,0**	**49,5**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE1-Punt 1.1.1	62,0	71,5	6	11	566,5	1,7	*0,47*	0,47	*0,12*
Punt 1.1.1-Punt 1.1.2	33,0	71,5	6	10	495,0	1,5	*0,22*	0,69	*0,17*
Punt 1.1.2-Punt 1.1.3	33,0	71,5	6	9	423,5	1,3	*0,19*	0,88	*0,22*
Punt 1.1.3-Punt 1.1.4	33,0	71,5	6	8	352,0	1,1	*0,16*	1,03	*0,26*
Punt 1.1.4-Punt 1.1.5	20,0	27,5	6	4	110,0	0,3	*0,03*	1,06	*0,27*
Punt 1.1.5-Punt 1.1.6	25,0	27,5	6	3	82,5	0,3	*0,03*	1,09	*0,27*
Punt 1.1.6-Punt 1.1.7	18,0	27,5	6	2	55,0	0,2	*0,01*	1,10	*0,28*
Punt 1.1.7-Punt 1.1.8	27,0	27,5	6	1	27,5	0,1	*0,01*	1,11	*0,28*
Punt 1.1.4-Punt 1.1.9	36,0	71,5	6	3	170,5	0,5	*0,08*	1,19	*0,30*
Punt 1.1.9-Punt 1.1.10	46,0	49,5	6	2	99,0	0,3	*0,06*	1,26	*0,31*
Punt 1.1.10-Punt 1.1.11	24,0	49,5	6	1	49,5	0,2	*0,02*	1,27	*0,32*
	357,0	**566,5**							**0,32**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 28. Caiguda de tensió del QE1, línia 1

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE1 (LINIA 2)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 30W B11 6m**	**30,0**	**33,0**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt doble TETRIS 65W +20W**	**85,0**	**93,5**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 30W B11**	**30,0**	**33,0**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt TETRIS 65W B11**	**65,0**	**71,5**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt doble TETRIS 50W +20W**	**70,0**	**77,0**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Punt TETRIS 50W B11**	**50,0**	**55,0**			
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE1-Punt 1.2.1	38,0	33,0	10	18	1.067,0	3,3	*0,33*	0,33	*0,08*
Punt 1.2.1-Punt 1.2.2	44,0	93,5	10	17	1.034,0	3,2	*0,37*	0,69	*0,17*
Punt 1.2.2-Punt 1.2.3	42,0	93,5	10	16	940,5	2,9	*0,32*	1,01	*0,25*
Punt 1.2.3-Punt 1.2.4	24,0	33,0	10	4	132,0	0,4	*0,03*	1,03	*0,26*
Punt 1.2.4-Punt 1.2.5	24,0	33,0	10	3	99,0	0,3	*0,02*	1,05	*0,26*
Punt 1.2.5-Punt 1.2.6	27,0	33,0	10	2	66,0	0,2	*0,01*	1,07	*0,27*
Punt 1.2.6-Punt 1.2.7	27,0	33,0	10	1	33,0	0,1	*0,01*	1,07	*0,27*
Punt 1.2.3-Punt 1.2.8	44,0	33,0	10	11	715,0	2,2	*0,25*	1,33	*0,33*
Punt 1.2.8-Punt 1.2.9	15,0	93,5	10	10	682,0	2,1	*0,08*	1,41	*0,35*
Punt 1.2.9-Punt 1.2.10	33,0	93,5	10	9	588,5	1,8	*0,16*	1,57	*0,39*
Punt 1.2.10-Punt 1.2.11	42,0	33,0	10	8	495,0	1,5	*0,17*	1,73	*0,43*
Punt 1.2.11-Punt 1.2.12	22,0	71,5	10	7	462,0	1,4	*0,08*	1,81	*0,45*
Punt 1.2.12-Punt 1.2.13	36,0	77,0	10	1	77,0	0,2	*0,02*	1,84	*0,46*
Punt 1.2.12-Punt 1.2.14	27,0	71,5	10	5	313,5	1,0	*0,07*	1,90	*0,48*
Punt 1.2.14-Punt 1.2.15	18,0	33,0	10	4	242,0	0,7	*0,04*	1,94	*0,48*
Punt 1.2.15-Punt 1.2.16	35,0	77,0	10	3	209,0	0,6	*0,06*	2,00	*0,50*
Punt 1.2.16-Punt 1.2.17	33,0	77,0	10	2	132,0	0,4	*0,04*	2,03	*0,51*
Punt 1.2.17-Punt 1.2.18	41,0	55,0	10	1	55,0	0,2	*0,02*	2,05	*0,51*
	572,0	**1.067,0**							**0,51**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 29. Caiguda de tensió del QE1, línia 2

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE1 (LINIA 3)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 65W B11	65,0	71,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 25W B6 6m	25,0	27,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt TETRIS 30W B11	30,0	33,0			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt TETRIS 45W B11	45,0	49,5			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			Punt TETRIS 50W B11	50,0	55,0			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	**ΔU (%):**
Quadre QE1-Punt 1.3.1	33,0	71,5	10	25	1.171,5	3,6	*0,31*	0,31	*0,08*
Punt 1.3.1-Punt 1.3.2	30,0	71,5	10	24	1.100,0	3,4	*0,27*	0,58	*0,14*
Punt 1.3.2-Punt 1.3.3	36,0	71,5	10	23	1.028,5	3,1	*0,30*	0,87	*0,22*
Punt 1.3.3-Punt 1.3.4	44,0	71,5	10	22	957,0	2,9	*0,34*	1,21	*0,30*
Punt 1.3.4-Punt 1.3.5	33,0	27,5	10	12	396,0	1,2	*0,11*	1,32	*0,33*
Punt 1.3.5-Punt 1.3.6	26,0	27,5	10	11	368,5	1,1	*0,08*	1,39	*0,35*
Punt 1.3.6-Punt 1.3.7	26,0	27,5	10	10	341,0	1,0	*0,07*	1,46	*0,37*
Punt 1.3.7-Punt 1.3.8	26,0	27,5	10	9	313,5	1,0	*0,07*	1,53	*0,38*
Punt 1.3.8-Punt 1.3.9	26,0	27,5	10	8	286,0	0,9	*0,06*	1,59	*0,40*
Punt 1.3.9-Punt 1.3.10	43,0	33,0	10	2	66,0	0,2	*0,02*	1,61	*0,40*
Punt 1.3.10-Punt 1.3.11	27,0	33,0	10	1	33,0	0,1	*0,01*	1,62	*0,41*
Punt 1.3.9-Punt 1.3.12	26,0	27,5	10	5	192,5	0,6	*0,04*	1,66	*0,42*
Punt 1.3.12-Punt 1.3.13	26,0	27,5	10	4	165,0	0,5	*0,03*	1,69	*0,42*
Punt 1.3.13-Punt 1.3.14	26,0	27,5	10	3	137,5	0,4	*0,03*	1,72	*0,43*
Punt 1.3.14-Punt 1.3.15	21,0	55,0	10	2	110,0	0,3	*0,02*	1,74	*0,44*
Punt 1.3.15-Punt 1.3.16	31,0	55,0	10	1	55,0	0,2	*0,01*	1,76	*0,44*
Punt 1.3.4-Punt 1.3.17	36,0	71,5	10	9	489,5	1,5	*0,14*	1,90	*0,47*
Punt 1.3.17-Punt 1.3.18	36,0	71,5	10	8	418,0	1,3	*0,12*	2,02	*0,50*
Punt 1.3.18-Punt 1.3.19	58,0	49,5	10	7	346,5	1,1	*0,16*	2,18	*0,54*
Punt 1.3.19-Punt 1.3.20	25,0	49,5	10	6	297,0	0,9	*0,06*	2,24	*0,56*
Punt 1.3.20-Punt 1.3.21	25,0	49,5	10	5	247,5	0,8	*0,05*	2,29	*0,57*
Punt 1.3.21-Punt 1.3.22	25,0	49,5	10	4	198,0	0,6	*0,04*	2,33	*0,58*
Punt 1.3.22-Punt 1.3.23	25,0	49,5	10	3	148,5	0,5	*0,03*	2,36	*0,59*
Punt 1.3.23-Punt 1.3.24	25,0	49,5	10	2	99,0	0,3	*0,02*	2,38	*0,59*
Punt 1.3.24-Punt 1.3.25	24,0	49,5	10	1	49,5	0,2	*0,01*	2,39	*0,60*
	759,0	**1.171,5**							**0,60**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 30. Caiguda de tensió del QE1, línia 3

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE1 (LINIA 4)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 30W B11 6m	30,0	33,0			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 85W B2	85,0	93,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt TETRIS 65W B11	65,0	71,5			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	**ΔU (%):**
Quadre QE1-Punt 1.4.1	17,0	33,0	6	15	946,0	2,9	*0,22*	0,22	*0,05*
Punt 1.4.1-Punt 1.4.2	20,0	93,5	6	3	280,5	0,9	*0,08*	0,29	*0,07*
Punt 1.4.2-Punt 1.4.3	34,0	93,5	6	2	187,0	0,6	*0,09*	0,38	*0,09*
Punt 1.4.3-Punt 1.4.4	38,0	93,5	6	1	93,5	0,3	*0,05*	0,42	*0,11*
Punt 1.4.1-Punt 1.4.5	25,0	71,5	6	11	632,5	1,9	*0,21*	0,64	*0,16*
Punt 1.4.5-Punt 1.4.6	38,0	71,5	6	10	561,0	1,7	*0,29*	0,92	*0,23*
Punt 1.4.6-Punt 1.4.7	26,0	33,0	6	9	489,5	1,5	*0,17*	1,09	*0,27*
Punt 1.4.7-Punt 1.4.8	37,0	71,5	6	8	456,5	1,4	*0,23*	1,32	*0,33*
Punt 1.4.8-Punt 1.4.9	19,0	33,0	6	7	385,0	1,2	*0,10*	1,42	*0,35*
Punt 1.4.9-Punt 1.4.10	27,0	71,5	6	6	352,0	1,1	*0,13*	1,54	*0,39*
Punt 1.4.10-Punt 1.4.11	37,0	71,5	6	5	280,5	0,9	*0,14*	1,68	*0,42*
Punt 1.4.11-Punt 1.4.12	17,0	33,0	6	1	33,0	0,1	*0,01*	1,69	*0,42*
Punt 1.4.11-Punt 1.4.13	16,0	71,5	6	3	176,0	0,5	*0,04*	1,73	*0,43*
Punt 1.4.13-Punt 1.4.14	37,0	71,5	6	2	104,5	0,3	*0,05*	1,78	*0,44*
Punt 1.4.14-Punt 1.4.15	19,0	33,0	6	1	33,0	0,1	*0,01*	1,79	*0,45*
	407,0	**946,0**							**0,45**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 31. Caiguda de tensió del QE1, línia 4

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE1 (LINIA 5)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 35W B67 6m	35,0	38,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 45W B11	45,0	49,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	**ΔU (%):**
Quadre QE1-Punt 1.5.1	58,0	38,5	6	8	352,0	1,1	*0,27*	0,27	*0,07*
Punt 1.5.1-Punt 1.5.2	30,0	38,5	6	7	313,5	1,0	*0,13*	0,40	*0,10*
Punt 1.5.2-Punt 1.5.3	30,0	38,5	6	6	275,0	0,8	*0,11*	0,51	*0,13*
Punt 1.5.3-Punt 1.5.4	30,0	38,5	6	5	236,5	0,7	*0,10*	0,60	*0,15*
Punt 1.5.4-Punt 1.5.5	31,0	49,5	6	4	198,0	0,6	*0,08*	0,69	*0,17*
Punt 1.5.5-Punt 1.5.6	20,0	49,5	6	3	148,5	0,5	*0,04*	0,73	*0,18*
Punt 1.5.6-Punt 1.5.7	25,0	49,5	6	2	99,0	0,3	*0,03*	0,76	*0,19*
Punt 1.5.7-Punt 1.5.8	25,0	49,5	6	1	49,5	0,2	*0,02*	0,78	*0,19*
	249,0	**352,0**							**0,19**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 32. Caiguda de tensió del QE1, línia 5

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE2 (LINIA 1)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 30W B11 8,50m	30,0	33,0			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 85W B2 8,50m	85,0	93,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt L3.1 27,3W	27,3	30,0			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt L3.1 + L3.1 27,3W + 27,3W	54,6	60,1			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			Punt L3.1 + L3.2 27,3W + 27,3W	54,6	60,1			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			Punt L3.1 + L3.2 + L3.2 27,3W + 27,3W + 27,3W	81,9	90,1			
				Punt L4 baliza 12W	12,0	13,2			
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	**ΔU (%):**
Quadre QE2-Punt 2.1.1	20,0	60,1	6	31	1.088,0	3,3	*0,29*	0,29	*0,07*
Punt 2.1.1-Punt 2.1.2	23,0	60,1	6	6	252,2	0,8	*0,08*	0,37	*0,09*
Punt 2.1.2-Punt 2.1.3	15,0	60,1	6	5	192,1	0,6	*0,04*	0,41	*0,10*
Punt 2.1.3-Punt 2.1.4	15,0	33,0	6	4	132,0	0,4	*0,03*	0,43	*0,11*
Punt 2.1.4-Punt 2.1.5	26,0	33,0	6	3	99,0	0,3	*0,03*	0,47	*0,12*
Punt 2.1.5-Punt 2.1.6	25,0	33,0	6	2	66,0	0,2	*0,02*	0,49	*0,12*
Punt 2.1.6-Punt 2.1.7	25,0	33,0	6	1	33,0	0,1	*0,01*	0,50	*0,13*
Punt 2.1.1-Punt 2.1.8	11,0	30,0	6	24	775,7	2,4	*0,11*	0,62	*0,15*
Punt 2.1.8-Punt 2.1.9	15,0	30,0	6	23	745,7	2,3	*0,15*	0,77	*0,19*
Punt 2.1.9-Punt 2.1.10	15,0	60,1	6	22	715,7	2,2	*0,14*	0,91	*0,23*
Punt 2.1.10-Punt 2.1.11	22,0	60,1	6	21	655,6	2,0	*0,19*	1,10	*0,28*
Punt 2.1.11-Punt 2.1.12	15,0	13,2	6	7	92,4	0,3	*0,02*	1,12	*0,28*
Punt 2.1.12-Punt 2.1.13	8,0	13,2	6	6	79,2	0,2	*0,01*	1,13	*0,28*
Punt 2.1.13-Punt 2.1.14	15,0	13,2	6	5	66,0	0,2	*0,01*	1,14	*0,29*
Punt 2.1.14-Punt 2.1.15	8,0	13,2	6	4	52,8	0,2	*0,01*	1,15	*0,29*
Punt 2.1.15-Punt 2.1.16	8,0	13,2	6	3	39,6	0,1	*0,00*	1,15	*0,29*
Punt 2.1.16-Punt 2.1.17	8,0	13,2	6	2	26,4	0,1	*0,00*	1,16	*0,29*
Punt 2.1.17-Punt 2.1.18	8,0	13,2	6	1	13,2	0,0	*0,00*	1,16	*0,29*
Punt 2.1.11-Punt 2.1.19	40,0	60,1	6	13	503,1	1,5	*0,27*	1,43	*0,36*
Punt 2.1.19-Punt 2.1.20	30,0	93,5	6	1	93,5	0,3	*0,04*	1,46	*0,37*
Punt 2.1.19-Punt 2.1.21	18,0	60,1	6	11	349,5	1,1	*0,08*	1,55	*0,39*
Punt 2.1.21-Punt 2.1.22	18,0	30,0	6	10	289,4	0,9	*0,07*	1,62	*0,40*
Punt 2.1.22-Punt 2.1.23	15,0	30,0	6	9	259,4	0,8	*0,05*	1,67	*0,42*
Punt 2.1.23-Punt 2.1.24	15,0	60,1	6	8	229,4	0,7	*0,05*	1,72	*0,43*
Punt 2.1.24-Punt 2.1.25	15,0	90,1	6	7	169,3	0,5	*0,03*	1,75	*0,44*
Punt 2.1.25-Punt 2.1.26	24,0	13,2	6	6	79,2	0,2	*0,03*	1,78	*0,44*
Punt 2.1.26-Punt 2.1.27	8,0	13,2	6	5	66,0	0,2	*0,01*	1,78	*0,45*
Punt 2.1.27-Punt 2.1.28	8,0	13,2	6	4	52,8	0,2	*0,01*	1,79	*0,45*
Punt 2.1.28-Punt 2.1.29	8,0	13,2	6	3	39,6	0,1	*0,00*	1,79	*0,45*
Punt 2.1.29-Punt 2.1.30	8,0	13,2	6	2	26,4	0,1	*0,00*	1,80	*0,45*
Punt 2.1.30-Punt 2.1.31	8,0	13,2	6	1	13,2	0,0	*0,00*	1,80	*0,45*
	497,0	**1.088,0**							**0,45**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 33. Caiguda de tensió del QE2, línia 1

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE2 (LINIA 2)

Dades preliminars:

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 25W B6 6m	25,0	27,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 30W B11 8,50m	30,0	33,0			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt TETRIS 85W B2 8,50m	85,0	93,5			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt L3.1 27,3W	27,3	30,0			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			Punt L3.2 27,3W	27,3	30,0			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			Punt L3.1 + L3.1 27,3W + 27,3W	54,6	60,1			
				Punt L3.1 + L3.2 27,3W + 27,3W	54,6	60,1			
				Punt L4 baliza 12W	12,0	13,2			

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE2-Punt 2.2.1	10,0	60,1	6	41	1.535,9	4,7	*0,21*	0,21	*0,05*
Punt 2.2.1-Punt 2.2.2	14,0	13,2	6	10	182,4	0,6	*0,03*	0,24	*0,06*
Punt 2.2.2-Punt 2.2.3	8,0	13,2	6	9	169,2	0,5	*0,02*	0,26	*0,06*
Punt 2.2.3-Punt 2.2.4	14,0	30,0	6	8	156,0	0,5	*0,03*	0,29	*0,07*
Punt 2.2.4-Punt 2.2.5	14,0	30,0	6	7	126,0	0,4	*0,02*	0,31	*0,08*
Punt 2.2.5-Punt 2.2.6	7,0	13,2	6	6	96,0	0,3	*0,01*	0,32	*0,08*
Punt 2.2.6-Punt 2.2.7	8,0	13,2	6	5	82,8	0,3	*0,01*	0,33	*0,08*
Punt 2.2.7-Punt 2.2.8	5,0	30,0	6	4	69,6	0,2	*0,00*	0,33	*0,08*
Punt 2.2.8-Punt 2.2.9	7,0	13,2	6	3	39,6	0,1	*0,00*	0,34	*0,08*
Punt 2.2.9-Punt 2.2.10	8,0	13,2	6	2	26,4	0,1	*0,00*	0,34	*0,08*
Punt 2.2.10-Punt 2.2.11	8,0	13,2	6	1	13,2	0,0	*0,00*	0,34	*0,09*
Punt 2.2.1-Punt 2.2.12	18,0	60,1	6	30	1.293,4	4,0	*0,31*	0,65	*0,16*
Punt 2.2.12-Punt 2.2.13	20,0	30,0	6	11	417,2	1,3	*0,11*	0,76	*0,19*
Punt 2.2.13-Punt 2.2.14	15,0	30,1	6	10	387,2	1,2	*0,08*	0,84	*0,21*
Punt 2.2.14-Punt 2.2.15	15,0	30,1	6	9	357,1	1,1	*0,07*	0,91	*0,23*
Punt 2.2.15-Punt 2.2.16	15,0	30,1	6	8	327,0	1,0	*0,07*	0,98	*0,25*
Punt 2.2.16-Punt 2.2.17	15,0	30,1	6	7	296,9	0,9	*0,06*	1,04	*0,26*
Punt 2.2.17-Punt 2.2.18	13,0	60,1	6	6	266,8	0,8	*0,05*	1,09	*0,27*
Punt 2.2.18-Punt 2.2.19	15,0	60,1	6	2	120,2	0,4	*0,02*	1,11	*0,28*
Punt 2.2.19-Punt 2.2.20	15,0	60,1	6	1	60,1	0,2	*0,01*	1,12	*0,28*
Punt 2.2.18-Punt 2.2.21	10,0	13,2	6	3	86,5	0,3	*0,01*	1,13	*0,28*
Punt 2.2.21-Punt 2.2.22	8,0	60,1	6	2	73,3	0,2	*0,01*	1,14	*0,29*
Punt 2.2.22-Punt 2.2.23	2,0	13,2	6	1	13,2	0,0	*0,00*	1,14	*0,29*
Punt 2.2.12-Punt 2.2.24	10,0	60,1	6	18	816,1	2,5	*0,11*	1,25	*0,31*
Punt 2.2.24-Punt 2.2.25	15,0	30,0	6	17	756,0	2,3	*0,15*	1,40	*0,35*
Punt 2.2.25-Punt 2.2.26	26,0	27,5	6	8	242,0	0,7	*0,08*	1,49	*0,37*
Punt 2.2.26-Punt 2.2.27	26,0	33,0	6	4	132,0	0,4	*0,05*	1,53	*0,38*
Punt 2.2.27-Punt 2.2.28	25,0	33,0	6	3	99,0	0,3	*0,03*	1,57	*0,39*
Punt 2.2.28-Punt 2.2.29	25,0	33,0	6	2	66,0	0,2	*0,02*	1,59	*0,40*
Punt 2.2.29-Punt 2.2.30	25,0	33,0	6	1	33,0	0,1	*0,01*	1,60	*0,40*
Punt 2.2.26-Punt 2.2.31	21,0	27,5	6	3	82,5	0,3	*0,02*	1,62	*0,41*
Punt 2.2.31-Punt 2.2.32	21,0	27,5	6	2	55,0	0,2	*0,02*	1,64	*0,41*
Punt 2.2.32-Punt 2.2.33	21,0	27,5	6	1	27,5	0,1	*0,01*	1,65	*0,41*
Punt 2.2.25-Punt 2.2.34	41,0	27,5	6	8	484,0	1,5	*0,27*	1,91	*0,48*
Punt 2.2.34-Punt 2.2.35	21,0	27,5	6	7	456,5	1,4	*0,13*	2,04	*0,51*
Punt 2.2.35-Punt 2.2.36	21,0	27,5	6	6	429,0	1,3	*0,12*	2,16	*0,54*
Punt 2.2.36-Punt 2.2.37	21,0	27,5	6	5	401,5	1,2	*0,11*	2,27	*0,57*
Punt 2.2.37-Punt 2.2.38	38,0	93,5	6	1	93,5	0,3	*0,05*	2,32	*0,58*
Punt 2.2.37-Punt 2.2.39	21,0	93,5	6	3	280,5	0,9	*0,08*	2,40	*0,60*
Punt 2.2.39-Punt 2.2.40	34,0	93,5	6	2	187,0	0,6	*0,09*	2,49	*0,62*
Punt 2.2.40-Punt 2.2.41	34,0	93,5	6	1	93,5	0,3	*0,04*	2,53	*0,63*
	710,0	**1.535,9**							**0,63**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 34. Caiguda de tensió del QE2, línia 2

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE2 (LINIA 3)

Dades preliminars:

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt doble LONGLINE 109W 8,20m + 46W 4,50m	155,0	170,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt doble L3.2 + L3.2 27,3W + 27,3W	54,6	60,1			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE2-Punt 2.3.1	25,0	170,5	10	18	2.848,2	8,7	*0,57*	0,57	*0,14*
Punt 2.3.1-Punt 2.3.2	40,0	170,5	10	8	1.143,2	3,5	*0,37*	0,94	*0,23*
Punt 2.3.2-Punt 2.3.3	30,0	170,5	10	7	972,7	3,0	*0,23*	1,17	*0,29*
Punt 2.3.3-Punt 2.3.4	35,0	170,5	10	6	802,2	2,5	*0,23*	1,40	*0,35*
Punt 2.3.4-Punt 2.3.5	10,0	60,1	10	5	631,7	1,9	*0,05*	1,45	*0,36*
Punt 2.3.5-Punt 2.3.6	42,0	60,1	10	4	571,6	1,7	*0,19*	1,64	*0,41*
Punt 2.3.6-Punt 2.3.7	23,0	170,5	10	3	511,5	1,6	*0,09*	1,74	*0,43*
Punt 2.3.7-Punt 2.3.8	27,0	170,5	10	2	341,0	1,0	*0,07*	1,81	*0,45*
Punt 2.3.8-Punt 2.3.9	30,0	170,5	10	1	170,5	0,5	*0,04*	1,85	*0,46*
Punt 2.3.1-Punt 2.3.10	30,0	170,5	10	9	1.534,5	4,7	*0,37*	2,22	*0,56*
Punt 2.3.10-Punt 2.3.11	25,0	170,5	10	8	1.364,0	4,2	*0,27*	2,50	*0,62*
Punt 2.3.11-Punt 2.3.12	30,0	170,5	10	7	1.193,5	3,6	*0,29*	2,78	*0,70*
Punt 2.3.12-Punt 2.3.13	30,0	170,5	10	6	1.023,0	3,1	*0,25*	3,03	*0,76*
Punt 2.3.13-Punt 2.3.14	30,0	170,5	10	5	852,5	2,6	*0,21*	3,24	*0,81*
Punt 2.3.14-Punt 2.3.15	30,0	170,5	10	4	682,0	2,1	*0,16*	3,40	*0,85*
Punt 2.3.15-Punt 2.3.16	30,0	170,5	10	3	511,5	1,6	*0,12*	3,52	*0,88*
Punt 2.3.16-Punt 2.3.17	30,0	170,5	10	2	341,0	1,0	*0,08*	3,61	*0,90*
Punt 2.3.17-Punt 2.3.18	27,0	170,5	10	1	170,5	0,5	*0,04*	3,64	*0,91*
	524,0	**2.848,2**							**0,91**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 35. Caiguda de tensió del QE2, línia 3

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE2 (LINIA 4)

Dades preliminars:

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt doble LONGLINE 81W 8,20m + 27W 4,50m	108,0	118,8			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt doble L3.2 + L3.2 27,3W + 27,3W	54,6	60,1			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE2-Punt 2.4.1	28,0	118,8	6	16	1.783,4	5,5	*0,67*	0,67	*0,17*
Punt 2.4.1-Punt 2.4.2	30,0	118,8	6	6	595,4	1,8	*0,24*	0,91	*0,23*
Punt 2.4.2-Punt 2.4.3	30,0	118,8	6	5	476,6	1,5	*0,19*	1,10	*0,27*
Punt 2.4.3-Punt 2.4.4	28,0	60,1	6	4	357,8	1,1	*0,13*	1,23	*0,31*
Punt 2.4.4-Punt 2.4.5	35,0	60,1	6	3	297,7	0,9	*0,14*	1,37	*0,34*
Punt 2.4.5-Punt 2.4.6	38,0	118,8	6	2	237,6	0,7	*0,12*	1,49	*0,37*
Punt 2.4.6-Punt 2.4.7	29,0	118,8	6	1	118,8	0,4	*0,05*	1,54	*0,39*
Punt 2.4.1-Punt 2.4.8	30,0	118,8	6	9	1.069,2	3,3	*0,43*	1,97	*0,49*
Punt 2.4.8-Punt 2.4.9	28,0	118,8	6	8	950,4	2,9	*0,36*	2,33	*0,58*
Punt 2.4.9-Punt 2.4.10	30,0	118,8	6	7	831,6	2,5	*0,33*	2,66	*0,67*
Punt 2.4.10-Punt 2.4.11	30,0	118,8	6	6	712,8	2,2	*0,29*	2,95	*0,74*
Punt 2.4.11-Punt 2.4.12	28,0	118,8	6	5	594,0	1,8	*0,22*	3,17	*0,79*
Punt 2.4.12-Punt 2.4.13	30,0	118,8	6	4	475,2	1,5	*0,19*	3,36	*0,84*
Punt 2.4.13-Punt 2.4.14	30,0	118,8	6	3	356,4	1,1	*0,14*	3,50	*0,88*
Punt 2.4.14-Punt 2.4.15	28,0	118,8	6	2	237,6	0,7	*0,09*	3,59	*0,90*
Punt 2.4.15-Punt 2.4.16	30,0	118,8	6	1	118,8	0,4	*0,05*	3,64	*0,91*
	482,0	**1.783,4**							**0,91**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 36. Caiguda de tensió del QE2, línia 4

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE3 (LÍNIA 1)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 25W B6 6m**	**25,0**	**27,5**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 60W B11 8,50m**	**60,0**	**66,0**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt TETRIS doble 65W B11 + 20W B11**	**85,0**	**93,5**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt doble L3.1 + L3.1 27,3W + 27,3W**	**54,6**	**60,1**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	**ΔU (%):**
Quadre QE3-Punt 3.1.1	4,0	60,1	10	26	1.550,2	4,7	*0,05*	0,05	*0,01*
Punt 3.1.1-Punt 3.1.2	15,0	60,1	10	25	1.490,1	4,6	*0,18*	0,23	*0,06*
Punt 3.1.2-Punt 3.1.3	34,0	71,5	10	24	1.430,0	4,4	*0,39*	0,62	*0,16*
Punt 3.1.3-Punt 3.1.4	36,0	71,5	10	23	1.358,5	4,2	*0,39*	1,01	*0,25*
Punt 3.1.4-Punt 3.1.5	36,0	71,5	10	22	1.287,0	3,9	*0,37*	1,39	*0,35*
Punt 3.1.5-Punt 3.1.6	28,0	93,5	10	5	467,5	1,4	*0,11*	1,49	*0,37*
Punt 3.1.6-Punt 3.1.7	38,0	93,5	10	4	374,0	1,1	*0,11*	1,60	*0,40*
Punt 3.1.7-Punt 3.1.8	41,0	93,5	10	3	280,5	0,9	*0,09*	1,70	*0,42*
Punt 3.1.8-Punt 3.1.9	35,0	93,5	10	2	187,0	0,6	*0,05*	1,75	*0,44*
Punt 3.1.9-Punt 3.1.10	27,0	93,5	10	1	93,5	0,3	*0,02*	1,77	*0,44*
Punt 3.1.5-Punt 3.1.11	32,0	27,5	10	16	748,0	2,3	*0,19*	1,96	*0,49*
Punt 3.1.11-Punt 3.1.12	26,0	27,5	10	7	192,5	0,6	*0,04*	2,00	*0,50*
Punt 3.1.12-Punt 3.1.13	26,0	27,5	10	6	165,0	0,5	*0,03*	2,04	*0,51*
Punt 3.1.13-Punt 3.1.14	26,0	27,5	10	5	137,5	0,4	*0,03*	2,07	*0,52*
Punt 3.1.14-Punt 3.1.15	26,0	27,5	10	4	110,0	0,3	*0,02*	2,09	*0,52*
Punt 3.1.15-Punt 3.1.16	26,0	27,5	10	3	82,5	0,3	*0,02*	2,11	*0,53*
Punt 3.1.16-Punt 3.1.17	26,0	27,5	10	2	55,0	0,2	*0,01*	2,12	*0,53*
Punt 3.1.17-Punt 3.1.18	26,0	27,5	10	1	27,5	0,1	*0,01*	2,12	*0,53*
Punt 3.1.11-Punt 3.1.19	30,0	66,0	10	8	528,0	1,6	*0,13*	2,25	*0,56*
Punt 3.1.19-Punt 3.1.20	30,0	66,0	10	7	462,0	1,4	*0,11*	2,36	*0,59*
Punt 3.1.20-Punt 3.1.21	30,0	66,0	10	6	396,0	1,2	*0,10*	2,46	*0,61*
Punt 3.1.21-Punt 3.1.22	30,0	66,0	10	5	330,0	1,0	*0,08*	2,54	*0,63*
Punt 3.1.22-Punt 3.1.23	30,0	66,0	10	4	264,0	0,8	*0,06*	2,60	*0,65*
Punt 3.1.23-Punt 3.1.24	30,0	66,0	10	3	198,0	0,6	*0,05*	2,65	*0,66*
Punt 3.1.24-Punt 3.1.25	30,0	66,0	10	2	132,0	0,4	*0,03*	2,68	*0,67*
Punt 3.1.25-Punt 3.1.26	30,0	66,0	10	1	66,0	0,2	*0,02*	2,70	*0,67*
	748,0	**1.550,2**							**0,67**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 37. Caiguda de tensió del QE3, línia 1

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE3 (LÍNIA 2)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Balissa L4 12W**	**12,0**	**13,2**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt singular L3.1 27,3W**	**27,3**	**30,0**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt singular L3.2 27,3W**	**27,3**	**30,0**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt doble L3.1 + L3.2/3.1 27,3W + 27,3W**	**54,6**	**60,1**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Punt TETRIS 65W + L3.1 27,3W**	**92,3**	**101,5**			
				Punt TETRIS 60W B11 8,50m	**60,0**	**66,0**			
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	**ΔU (%):**
Quadre QE3-Punt 3.2.1	17,0	13,2	10	32	1.302,0	4,0	*0,18*	0,18	*0,04*
Punt 3.2.1-Punt 3.2.2	6,0	60,1	10	31	1.288,8	3,9	*0,06*	0,24	*0,06*
Punt 3.2.2-Punt 3.2.3	12,0	60,1	10	30	1.228,7	3,8	*0,12*	0,36	*0,09*
Punt 3.2.3-Punt 3.2.4	8,0	13,2	10	6	69,6	0,2	*0,00*	0,36	*0,09*
Punt 3.2.4-Punt 3.2.5	8,0	13,2	10	5	56,4	0,2	*0,00*	0,37	*0,09*
Punt 3.2.5-Punt 3.2.6	23,0	30,0	10	4	43,2	0,1	*0,01*	0,37	*0,09*
Punt 3.2.6-Punt 3.2.7	8,0	13,2	10	1	13,2	0,0	*0,00*	0,38	*0,09*
Punt 3.2.6-Punt 3.2.8	30,0	30,0	10	2	60,0	0,2	*0,01*	0,39	*0,10*
Punt 3.2.8-Punt 3.2.9	18,0	30,0	10	1	30,0	0,1	*0,00*	0,39	*0,10*
Punt 3.2.3-Punt 3.2.10	15,0	60,1	10	23	1.039,0	3,2	*0,13*	0,52	*0,13*
Punt 3.2.10-Punt 3.2.11	15,0	71,5	10	22	978,9	3,0	*0,12*	0,64	*0,16*
Punt 3.2.11-Punt 3.2.12	11,0	13,2	10	10	182,4	0,6	*0,02*	0,65	*0,16*
Punt 3.2.12-Punt 3.2.13	8,0	13,2	10	9	169,2	0,5	*0,01*	0,66	*0,17*
Punt 3.2.13-Punt 3.2.14	8,0	30,0	10	8	156,0	0,5	*0,01*	0,67	*0,17*
Punt 3.2.14-Punt 3.2.15	28,0	30,0	10	7	126,0	0,4	*0,03*	0,70	*0,18*
Punt 3.2.15-Punt 3.2.16	5,0	13,2	10	3	39,6	0,1	*0,00*	0,70	*0,18*
Punt 3.2.16-Punt 3.2.17	8,0	13,2	10	2	26,4	0,1	*0,00*	0,71	*0,18*
Punt 3.2.17-Punt 3.2.18	8,0	13,2	10	1	13,2	0,0	*0,00*	0,71	*0,18*
Punt 3.2.15-Punt 3.2.19	15,0	30,0	10	3	56,4	0,2	*0,01*	0,71	*0,18*
Punt 3.2.19-Punt 3.2.20	10,0	13,2	10	2	26,4	0,1	*0,00*	0,72	*0,18*
Punt 3.2.20-Punt 3.2.21	8,0	13,2	10	1	13,2	0,0	*0,00*	0,72	*0,18*
Punt 3.2.11-Punt 3.2.22	18,0	30,0	10	11	725,0	2,2	*0,10*	0,82	*0,21*
Punt 3.2.22-Punt 3.2.23	18,0	101,5	10	10	695,0	2,1	*0,10*	0,92	*0,23*
Punt 3.2.23-Punt 3.2.24	18,0	30,0	10	9	593,5	1,8	*0,09*	1,01	*0,25*
Punt 3.2.24-Punt 3.2.25	18,0	101,5	10	8	563,5	1,7	*0,08*	1,09	*0,27*
Punt 3.2.25-Punt 3.2.26	43,0	66,0	10	7	462,0	1,4	*0,16*	1,25	*0,31*
Punt 3.2.26-Punt 3.2.27	30,0	66,0	10	6	396,0	1,2	*0,10*	1,34	*0,34*
Punt 3.2.27-Punt 3.2.28	30,0	66,0	10	5	330,0	1,0	*0,08*	1,42	*0,36*
Punt 3.2.28-Punt 3.2.29	30,0	66,0	10	4	264,0	0,8	*0,06*	1,49	*0,37*
Punt 3.2.29-Punt 3.2.30	30,0	66,0	10	3	198,0	0,6	*0,05*	1,54	*0,38*
Punt 3.2.30-Punt 3.2.31	30,0	66,0	10	2	132,0	0,4	*0,03*	1,57	*0,39*
Punt 3.2.31-Punt 3.2.32	30,0	66,0	10	1	66,0	0,2	*0,02*	1,58	*0,40*
	564,0	**1.302,0**							**0,40**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 38. Caiguda de tensió del QE3, línia 2

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE3 (LÍNIA3)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 25W B6 6m**	**25,0**	**27,5**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 30W B11 8,50m	30,0	33,0			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 35W B611 6m**	**35,0**	**38,5**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt TETRIS 85W B2 8,50m	85,0	93,5			
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	**ΔU (%):**
Quadre QE3-Punt 3.3.1	38,0	27,5	6	15	577,5	1,8	*0,29*	0,29	*0,07*
Punt 3.3.1-Punt 3.3.2	21,0	27,5	6	14	550,0	1,7	*0,15*	0,45	*0,11*
Punt 3.3.2-Punt 3.3.3	21,0	27,5	6	13	522,5	1,6	*0,15*	0,60	*0,15*
Punt 3.3.3-Punt 3.3.4	21,0	27,5	6	12	495,0	1,5	*0,14*	0,73	*0,18*
Punt 3.3.4-Punt 3.3.5	18,0	33,0	6	5	170,5	0,5	*0,04*	0,78	*0,19*
Punt 3.3.5-Punt 3.3.6	25,0	33,0	6	4	137,5	0,4	*0,05*	0,82	*0,21*
Punt 3.3.6-Punt 3.3.7	25,0	33,0	6	3	104,5	0,3	*0,03*	0,86	*0,21*
Punt 3.3.7-Punt 3.3.8	25,0	33,0	6	2	71,5	0,2	*0,02*	0,88	*0,22*
Punt 3.3.8-Punt 3.3.9	8,0	38,5	6	1	38,5	0,1	*0,00*	0,88	*0,22*
Punt 3.3.4-Punt 3.3.10	40,0	27,5	6	6	297,0	0,9	*0,16*	1,04	*0,26*
Punt 3.3.10-Punt 3.3.11	21,0	27,5	6	5	269,5	0,8	*0,08*	1,12	*0,28*
Punt 3.3.11-Punt 3.3.12	21,0	27,5	6	4	242,0	0,7	*0,07*	1,19	*0,30*
Punt 3.3.12-Punt 3.3.13	21,0	27,5	6	3	214,5	0,7	*0,06*	1,25	*0,31*
Punt 3.3.13-Punt 3.3.14	49,0	93,5	6	2	187,0	0,6	*0,12*	1,37	*0,34*
Punt 3.3.14-Punt 3.3.15	35,0	93,5	6	1	93,5	0,3	*0,04*	1,41	*0,35*
	389,0	**577,5**							**0,35**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 39. Caiguda de tensió del QE3, línia 3

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE3 (LINIA 4)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Balissa L4 12W	12,0	13,2			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt triple L3.1 + L3.2 + L3.2/L3.1 27,3Wx3	81,9	90,1			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt doble L3.1 + L3.1/3.2 27,3Wx2	54,6	60,1			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt singular L3.1 27,3W	27,3	30,0			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			Punt doble LONGLINE 109W 8,20m + 46W 4,50m	155,0	170,5			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE3-Punt 3.4.1	5,0	90,1	6	25	2.150,8	6,6	*0,14*	0,14	*0,04*
Punt 3.4.1-Punt 3.4.2	23,0	60,1	6	12	486,6	1,5	*0,15*	0,29	*0,07*
Punt 3.4.2-Punt 3.4.3	13,0	13,2	6	5	96,0	0,3	*0,02*	0,31	*0,08*
Punt 3.4.3-Punt 3.4.4	8,0	13,2	6	4	76,8	0,2	*0,01*	0,32	*0,08*
Punt 3.4.4-Punt 3.4.5	8,0	13,2	6	3	57,6	0,2	*0,01*	0,33	*0,08*
Punt 3.4.5-Punt 3.4.6	24,0	13,2	6	2	38,4	0,1	*0,01*	0,34	*0,08*
Punt 3.4.6-Punt 3.4.7	8,0	13,2	6	1	19,2	0,1	*0,00*	0,34	*0,08*
Punt 3.4.2-Punt 3.4.8	15,0	30,0	6	6	360,5	1,1	*0,07*	0,41	*0,10*
Punt 3.4.8-Punt 3.4.9	15,0	60,1	6	5	330,5	1,0	*0,07*	0,48	*0,12*
Punt 3.4.9-Punt 3.4.10	15,0	60,1	6	4	270,4	0,8	*0,05*	0,53	*0,13*
Punt 3.4.10-Punt 3.4.11	15,0	90,1	6	3	210,3	0,6	*0,04*	0,57	*0,14*
Punt 3.4.11-Punt 3.4.12	11,0	60,1	6	2	120,2	0,4	*0,02*	0,59	*0,15*
Punt 3.4.12-Punt 3.4.13	15,0	60,1	6	1	60,1	0,2	*0,01*	0,60	*0,15*
Punt 3.4.1-Punt 3.4.14	8,0	13,2	6	12	1.574,1	4,8	*0,17*	0,77	*0,19*
Punt 3.4.14-Punt 3.4.15	8,0	13,2	6	11	1.560,9	4,8	*0,17*	0,94	*0,24*
Punt 3.4.15-Punt 3.4.16	8,0	13,2	6	10	1.547,7	4,7	*0,17*	1,11	*0,28*
Punt 3.4.16-Punt 3.4.17	15,0	170,5	6	5	852,5	2,6	*0,17*	1,28	*0,32*
Punt 3.4.17-Punt 3.4.18	24,0	170,5	6	4	682,0	2,1	*0,22*	1,50	*0,37*
Punt 3.4.18-Punt 3.4.19	30,0	170,5	6	3	511,5	1,6	*0,21*	1,70	*0,43*
Punt 3.4.19-Punt 3.4.20	30,0	170,5	6	2	341,0	1,0	*0,14*	1,84	*0,46*
Punt 3.4.16-Punt 3.4.21	10,0	170,5	6	1	170,5	0,5	*0,02*	1,86	*0,47*
Punt 3.4.21-Punt 3.4.22	27,0	170,5	6	4	682,0	2,1	*0,25*	2,11	*0,53*
Punt 3.4.22-Punt 3.4.23	30,0	170,5	6	3	511,5	1,6	*0,21*	2,31	*0,58*
Punt 3.4.23-Punt 3.4.24	30,0	170,5	6	2	341,0	1,0	*0,14*	2,45	*0,61*
Punt 3.4.24-Punt 3.4.25	30,0	170,5	6	1	170,5	0,5	*0,07*	2,52	*0,63*
	425,0	**2.150,8**							**0,63**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 40. Caiguda de tensió del QE3, línia 4

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE3 (LINIA 5)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 30W B11 8,50m	30,0	33,0			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 35W B611 6m	35,0	38,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt TETRIS 65W B11 8,50m	65,0	71,5			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt doble L3.1 + L3.1/3.2 27,3Wx2	54,6	60,1			
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE3-Punt 3.5.1	132,0	38,5	10	13	686,7	2,1	*0,73*	0,73	*0,18*
Punt 3.5.1-Punt 3.5.2	20,0	71,5	10	12	648,2	2,0	*0,10*	0,83	*0,21*
Punt 3.5.2-Punt 3.5.3	38,0	71,5	10	11	576,7	1,8	*0,18*	1,01	*0,25*
Punt 3.5.3-Punt 3.5.4	40,0	71,5	10	10	505,2	1,5	*0,16*	1,17	*0,29*
Punt 3.5.4-Punt 3.5.5	35,0	71,5	10	2	143,0	0,4	*0,04*	1,21	*0,30*
Punt 3.5.5-Punt 3.5.6	37,0	71,5	10	1	71,5	0,2	*0,02*	1,23	*0,31*
Punt 3.5.4-Punt 3.5.7	20,0	38,5	10	7	290,7	0,9	*0,05*	1,28	*0,32*
Punt 3.5.7-Punt 3.5.8	14,0	33,0	10	6	252,2	0,8	*0,03*	1,31	*0,33*
Punt 3.5.8-Punt 3.5.9	25,0	33,0	10	5	219,2	0,7	*0,04*	1,35	*0,34*
Punt 3.5.9-Punt 3.5.10	25,0	33,0	10	4	186,2	0,6	*0,04*	1,39	*0,35*
Punt 3.5.10-Punt 3.5.11	25,0	33,0	10	3	153,2	0,5	*0,03*	1,42	*0,35*
Punt 3.5.11-Punt 3.5.12	27,0	60,1	10	2	120,2	0,4	*0,03*	1,45	*0,36*
Punt 3.5.12-Punt 3.5.13	14,0	60,1	10	1	60,1	0,2	*0,01*	1,45	*0,36*
	452,0	**686,7**							**0,36**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 41. Caiguda de tensió del QE3, línia 5

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE3 (LINIA 6)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt doble LONGLINE 81W 8,20m + 27W 4,50m	108,0	118,8			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*								
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE3-Punt 3.6.1	54,0	118,8	6	8	950,4	2,9	*0,69*	0,69	*0,17*
Punt 3.6.1-Punt 3.6.2	27,0	118,8	6	4	475,2	1,5	*0,17*	0,86	*0,21*
Punt 3.6.2-Punt 3.6.3	30,0	118,8	6	3	356,4	1,1	*0,14*	1,00	*0,25*
Punt 3.6.3-Punt 3.6.4	30,0	118,8	6	2	237,6	0,7	*0,10*	1,10	*0,27*
Punt 3.6.4-Punt 3.6.5	30,0	118,8	6	1	118,8	0,4	*0,05*	1,15	*0,29*
Punt 3.6.5-Punt 3.6.6	32,0	118,8	6	3	356,4	1,1	*0,15*	1,30	*0,32*
Punt 3.6.6-Punt 3.6.7	30,0	118,8	6	2	237,6	0,7	*0,10*	1,39	*0,35*
Punt 3.6.7-Punt 3.6.8	30,0	118,8	6	1	118,8	0,4	*0,05*	1,44	*0,36*
	263,0	**950,4**							**0,36**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 42. Caiguda de tensió del QE3, línia 6

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE4 (LÍNIA L1)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 30W B6 6m	30,0	33,0			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 35W B6 6m	35,0	38,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE4-Punt 4.1.1	48,0	33,0	10	16	550,0	1,7	*0,21*	0,21	*0,05*
Punt 4.1.1-Punt 4.1.2	25,0	33,0	10	15	517,0	1,6	*0,10*	0,32	*0,08*
Punt 4.1.2-Punt 4.1.3	23,0	33,0	10	14	484,0	1,5	*0,09*	0,41	*0,10*
Punt 4.1.3-Punt 4.1.4	15,0	33,0	10	2	66,0	0,2	*0,01*	0,41	*0,10*
Punt 4.1.4-Punt 4.1.5	25,0	33,0	10	1	33,0	0,1	*0,01*	0,42	*0,11*
Punt 4.1.3-Punt 4.1.6	25,0	33,0	10	11	385,0	1,2	*0,08*	0,50	*0,12*
Punt 4.1.6-Punt 4.1.7	25,0	33,0	10	10	352,0	1,1	*0,07*	0,57	*0,14*
Punt 4.1.7-Punt 4.1.8	25,0	33,0	10	9	319,0	1,0	*0,06*	0,63	*0,16*
Punt 4.1.8-Punt 4.1.9	22,0	33,0	10	2	66,0	0,2	*0,01*	0,64	*0,16*
Punt 4.1.9-Punt 4.1.10	25,0	33,0	10	1	33,0	0,1	*0,01*	0,65	*0,16*
Punt 4.1.8-Punt 4.1.11	25,0	38,5	10	6	220,0	0,7	*0,04*	0,69	*0,17*
Punt 4.1.11-Punt 4.1.12	25,0	38,5	10	5	181,5	0,6	*0,04*	0,73	*0,18*
Punt 4.1.12-Punt 4.1.13	25,0	38,5	10	4	143,0	0,4	*0,03*	0,76	*0,19*
Punt 4.1.13-Punt 4.1.14	25,0	38,5	10	3	104,5	0,3	*0,02*	0,78	*0,20*
Punt 4.1.14-Punt 4.1.15	15,0	33,0	10	2	66,0	0,2	*0,01*	0,79	*0,20*
Punt 4.1.15-Punt 4.1.16	25,0	33,0	10	1	33,0	0,1	*0,01*	0,80	*0,20*
	398,0	**550,0**							**0,20**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 43. Caiguda de tensió del QE4, línia 1

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE4 (LÍNIA L2)

Dades preliminars:
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 25W B611 6m	25,0	27,5
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt doble TETRIS 65W B11 8,50m + 20W B6 5,50m**	**85,0**	**93,5**
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*					
Factor de potència: cos φ:	*0,85*					
Factor en làmpades LED:	*1,1*					
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*					

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE4-Punt 4.2.1	20,0	27,5	6	9	775,5	2,4	*0,21*	0,21	*0,05*
Punt 4.2.1-**Punt 4.2.2**	30,0	93,5	6	8	748,0	2,3	*0,30*	0,51	*0,13*
Punt 4.2.2-Punt 4.2.3	35,0	93,5	6	7	654,5	2,0	*0,31*	0,82	*0,20*
Punt 4.2.3-Punt 4.2.4	35,0	93,5	6	6	561,0	1,7	*0,26*	1,08	*0,27*
Punt 4.2.4-Punt 4.2.5	35,0	93,5	6	5	467,5	1,4	*0,22*	1,30	*0,32*
Punt 4.2.5-Punt 4.2.6	35,0	93,5	6	4	374,0	1,1	*0,18*	1,47	*0,37*
Punt 4.2.6-Punt 4.2.7	35,0	93,5	6	3	280,5	0,9	*0,13*	1,60	*0,40*
Punt 4.2.7-Punt 4.2.8	35,0	93,5	6	2	187,0	0,6	*0,09*	1,69	*0,42*
Punt 4.2.8-Punt 4.2.9	35,0	93,5	6	1	93,5	0,3	*0,04*	1,74	*0,43*
	295,0	**775,5**							**0,43**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 44. Caiguda de tensió del QE4, línia 2

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE4 (LÍNIA L3)

Dades preliminars:
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 25W B611 6m	25,0	27,5
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 85W B611 8,50m**	**85,0**	**93,5**
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt doble TETRIS 65W B11 8,50m + 15W B11 5,50m**	**80,0**	**88,0**
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt doble TETRIS 65W B11 8,50m + 20W B6 5,50m**	**85,0**	**93,5**
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*					

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE4-Punt 4.3.1	20,0	27,5	6	20	1.595,0	4,9	*0,43*	0,43	*0,11*
Punt 4.3.1-**Punt 4.3.2**	14,0	93,5	6	11	885,5	2,7	*0,17*	0,59	*0,15*
Punt 4.3.2-Punt 4.3.3	32,0	71,5	6	10	792,0	2,4	*0,34*	0,93	*0,23*
Punt 4.3.3-Punt 4.3.4	18,0	93,5	6	4	363,0	1,1	*0,09*	1,02	*0,26*
Punt 4.3.4-Punt 4.3.5	15,0	93,5	6	3	269,5	0,8	*0,05*	1,07	*0,27*
Punt 4.3.5-Punt 4.3.6	34,0	88,0	6	2	176,0	0,5	*0,08*	1,15	*0,29*
Punt 4.3.6-Punt 4.3.7	35,0	88,0	6	1	88,0	0,3	*0,04*	1,20	*0,30*
Punt 4.3.3-Punt 4.3.8	42,0	71,5	6	5	357,5	1,1	*0,20*	1,40	*0,35*
Punt 4.3.8-Punt 4.3.9	38,0	71,5	6	4	286,0	0,9	*0,15*	1,54	*0,39*
Punt 4.3.9-Punt 4.3.10	12,0	71,5	6	3	214,5	0,7	*0,03*	1,58	*0,39*
Punt 4.3.10-Punt 4.3.11	38,0	71,5	6	2	143,0	0,4	*0,07*	1,65	*0,41*
Punt 4.3.11-Punt 4.3.12	38,0	71,5	6	1	71,5	0,2	*0,04*	1,69	*0,42*
Punt 4.3.1-Punt 4.3.13	20,0	27,5	6	8	682,0	2,1	*0,18*	1,87	*0,47*
Punt 4.3.13-**Punt 4.3.14**	40,0	93,5	6	7	654,5	2,0	*0,35*	2,22	*0,55*
Punt 4.3.14-Punt 4.3.15	35,0	93,5	6	6	561,0	1,7	*0,26*	2,48	*0,62*
Punt 4.3.15-Punt 4.3.16	33,0	93,5	6	5	467,5	1,4	*0,21*	2,69	*0,67*
Punt 4.3.16-Punt 4.3.17	38,0	93,5	6	4	374,0	1,1	*0,19*	2,88	*0,72*
Punt 4.3.17-Punt 4.3.18	35,0	93,5	6	3	280,5	0,9	*0,13*	3,01	*0,75*
Punt 4.3.18-Punt 4.3.19	35,0	93,5	6	2	187,0	0,6	*0,09*	3,10	*0,77*
Punt 4.3.19-Punt 4.3.20	33,0	93,5	6	1	93,5	0,3	*0,04*	3,14	*0,78*
	605,0	**1.595,0**							**0,78**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 45. Caiguda de tensió del QE4, línia 3

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE4 (LÍNIA L4)

Dades preliminars:
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 85W B611 8,50m**	**85,0**	**93,5**
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*					
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*					
Factor de potència: cos φ:	*0,85*					
Factor en làmpades LED:	*1,1*					
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*					

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE4-Punt 4.4.1	26,0	93,5	6	7	654,5	2,0	*0,23*	0,23	*0,06*
Punt 4.4.1-Punt 4.4.2	30,0	93,5	6	6	561,0	1,7	*0,23*	0,45	*0,11*
Punt 4.4.2-Punt 4.4.3	30,0	93,5	6	5	467,5	1,4	*0,19*	0,64	*0,16*
Punt 4.4.3-Punt 4.4.4	30,0	93,5	6	4	374,0	1,1	*0,15*	0,79	*0,20*
Punt 4.4.4-Punt 4.4.5	30,0	93,5	6	3	280,5	0,9	*0,11*	0,90	*0,23*
Punt 4.4.5-Punt 4.4.6	30,0	93,5	6	2	187,0	0,6	*0,08*	0,98	*0,24*
Punt 4.4.6-Punt 4.4.7	30,0	93,5	6	1	93,5	0,3	*0,04*	1,02	*0,25*
	206,0	**654,5**							**0,25**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 46. Caiguda de tensió del QE4, línia 4

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE4 (LÍNIA L5)

Dades preliminars:
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 85W B611 8,50m**	**85,0**	**93,5**
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*					
Factor de potència: cos φ:	*0,85*					
Factor en làmpades LED:	*1,1*					
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*					

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE4-Punt 4.5.1	4,0	93,5	16	21	1.919,5	5,9	*0,04*	0,04	*0,01*
Punt 4.5.1-Punt 4.5.2	50,0	93,5	16	20	1.826,0	5,6	*0,46*	0,50	*0,12*
Punt 4.5.2-Punt 4.5.3	17,0	93,5	16	3	236,5	0,7	*0,02*	0,52	*0,13*
Punt 4.5.3-Punt 4.5.4	12,0	71,5	16	2	143,0	0,4	*0,01*	0,53	*0,13*
Punt 4.5.4-Punt 4.5.5	35,0	71,5	16	1	71,5	0,2	*0,01*	0,54	*0,13*
Punt 4.5.5-Punt 4.5.6	30,0	93,5	16	16	1.496,0	4,6	*0,23*	0,76	*0,19*
Punt 4.5.6-Punt 4.5.7	30,0	93,5	16	15	1.402,5	4,3	*0,21*	0,98	*0,24*
Punt 4.5.7-Punt 4.5.8	30,0	93,5	16	14	1.309,0	4,0	*0,20*	1,17	*0,29*
Punt 4.5.8-Punt 4.5.9	30,0	93,5	16	13	1.215,5	3,7	*0,18*	1,36	*0,34*
Punt 4.5.9-Punt 4.5.10	30,0	93,5	16	12	1.122,0	3,4	*0,17*	1,52	*0,38*
Punt 4.5.10-Punt 4.5.11	30,0	93,5	16	11	1.028,5	3,1	*0,15*	1,68	*0,42*
Punt 4.5.11-Punt 4.5.12	30,0	93,5	16	10	935,0	2,9	*0,14*	1,82	*0,46*
Punt 4.5.12-Punt 4.5.13	30,0	93,5	16	9	841,5	2,6	*0,13*	1,95	*0,49*
Punt 4.5.13-Punt 4.5.14	30,0	93,5	16	8	748,0	2,3	*0,11*	2,06	*0,51*
Punt 4.5.14-Punt 4.5.15	30,0	93,5	16	7	654,5	2,0	*0,10*	2,16	*0,54*
Punt 4.5.15-Punt 4.5.16	30,0	93,5	16	6	561,0	1,7	*0,08*	2,24	*0,56*
Punt 4.5.16-Punt 4.5.17	30,0	93,5	16	5	467,5	1,4	*0,07*	2,31	*0,58*
Punt 4.5.17-Punt 4.5.18	30,0	93,5	16	4	374,0	1,1	*0,06*	2,37	*0,59*
Punt 4.5.18-Punt 4.5.19	30,0	93,5	16	3	280,5	0,9	*0,04*	2,41	*0,60*
Punt 4.5.19-Punt 4.5.20	30,0	93,5	16	2	187,0	0,6	*0,03*	2,44	*0,61*
Punt 4.5.20-Punt 4.5.21	30,0	93,5	16	1	93,5	0,3	*0,01*	2,45	*0,61*
	598,0	**1.919,5**							**0,61**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 47. Caiguda de tensió del QE4, línia 5

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE5 (LÍNIA L1)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 35W B611 6m	35,0	38,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 60W B11 8,50m**	**60,0**	**66,0**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt TETRIS 85W B2 8,50m	85,0	93,5			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt doble TETRIS 65W B11 8,50m + 20W B6 5,50m**	**85,0**	**93,5**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE5-Punt 5.1.1	54,0	93,5	10	10	753,5	2,3	*0,33*	0,33	*0,08*
Punt 5.1.1-Punt 5.1.2	35,0	93,5	10	9	660,0	2,0	*0,19*	0,51	*0,13*
Punt 5.1.2-Punt 5.1.3	35,0	93,5	10	8	566,5	1,7	*0,16*	0,67	*0,17*
Punt 5.1.3-Punt 5.1.4	33,0	71,5	10	7	473,0	1,4	*0,13*	0,80	*0,20*
Punt 5.1.4-Punt 5.1.5	15,0	38,5	10	1	38,5	0,1	*0,00*	0,80	*0,20*
Punt 5.1.4-Punt 5.1.6	27,0	71,5	10	5	363,0	1,1	*0,08*	0,88	*0,22*
Punt 5.1.6-Punt 5.1.7	18,0	38,5	10	4	291,5	0,9	*0,04*	0,92	*0,23*
Punt 5.1.7-Punt 5.1.8	25,0	93,5	10	3	253,0	0,8	*0,05*	0,97	*0,24*
Punt 5.1.8-Punt 5.1.9	38,0	93,5	10	2	159,5	0,5	*0,05*	1,02	*0,26*
Punt 5.1.9-Punt 5.1.10	40,0	66,0	10	1	66,0	0,2	*0,02*	1,04	*0,26*
	320,0	**753,5**							**0,26**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 48. Caiguda de tensió del QE5, línia 1

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE5 (LÍNIA L2)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt doble LONGLINE 109W 8,20m + 46W 4,50m**	**155,0**	**170,5**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt doble L3.1/L3.2 + L3.1/3.2 27,3Wx2**	**54,6**	**60,1**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt singular L3.1 27,3W**	**27,3**	**30,0**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Balissa L4 12W**	**12,0**	**13,2**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Punt TETRIS 35W B611 6m**	**35,0**	**38,5**			
				Punt TETRIS 30W B11 8,50m	30,0	33,0			
				Punt TETRIS 25W B6 6m	**25,0**	**27,5**			
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE5-Punt 5.2.1	9,0	170,5	6	23	1.906,9	5,8	*0,23*	0,23	*0,06*
Punt 5.2.1-Punt 5.2.2	30,0	170,5	6	22	1.736,4	5,3	*0,70*	0,93	*0,23*
Punt 5.2.2-Punt 5.2.3	30,0	170,5	6	21	1.565,9	4,8	*0,63*	1,56	*0,39*
Punt 5.2.3-Punt 5.2.4	15,0	13,2	6	14	482,8	1,5	*0,10*	1,65	*0,41*
Punt 5.2.4-Punt 5.2.5	5,0	60,1	6	13	469,6	1,4	*0,03*	1,69	*0,42*
Punt 5.2.5-Punt 5.2.6	10,0	30,0	6	12	409,5	1,3	*0,05*	1,74	*0,43*
Punt 5.2.6-Punt 5.2.7	15,0	27,5	6	11	379,5	1,2	*0,08*	1,82	*0,45*
Punt 5.2.7-Punt 5.2.8	18,0	27,5	6	4	110,0	0,3	*0,03*	1,84	*0,46*
Punt 5.2.8-Punt 5.2.9	22,0	27,5	6	3	82,5	0,3	*0,02*	1,87	*0,47*
Punt 5.2.9-Punt 5.2.10	22,0	27,5	6	2	55,0	0,2	*0,02*	1,88	*0,47*
Punt 5.2.10-Punt 5.2.11	22,0	27,5	6	1	27,5	0,1	*0,01*	1,89	*0,47*
Punt 5.2.7-Punt 5.2.12	28,0	33,0	6	6	242,0	0,7	*0,09*	1,98	*0,50*
Punt 5.2.12-Punt 5.2.13	25,0	33,0	6	5	209,0	0,6	*0,07*	2,05	*0,51*
Punt 5.2.13-Punt 5.2.14	25,0	33,0	6	4	176,0	0,5	*0,06*	2,11	*0,53*
Punt 5.2.14-Punt 5.2.15	25,0	33,0	6	3	143,0	0,4	*0,05*	2,16	*0,54*
Punt 5.2.15-Punt 5.2.16	15,0	38,5	6	2	110,0	0,3	*0,02*	2,18	*0,55*
Punt 5.2.16-Punt 5.2.17	30,0	71,5	6	1	71,5	0,2	*0,03*	2,21	*0,55*
Punt 5.2.3-Punt 5.2.18	30,0	170,5	6	6	912,6	2,8	*0,37*	2,58	*0,64*
Punt 5.2.18-Punt 5.2.19	30,0	170,5	6	5	742,1	2,3	*0,30*	2,87	*0,72*
Punt 5.2.19-Punt 5.2.20	30,0	170,5	6	4	571,6	1,7	*0,23*	3,10	*0,78*
Punt 5.2.20-Punt 5.2.21	30,0	170,5	6	3	401,1	1,2	*0,16*	3,27	*0,82*
Punt 5.2.21-Punt 5.2.22	30,0	170,5	6	2	230,6	0,7	*0,09*	3,36	*0,84*
Punt 5.2.22-Punt 5.2.23	14,0	60,1	6	1	60,1	0,2	*0,01*	3,37	*0,84*
	510,0	**1.906,9**							**0,84**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 49. Caiguda de tensió del QE5, línia 2

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE5 (LÍNIA L3)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt doble LONGLINE 109W 8,20m + 46W 4,50m**	**155,0**	**170,5**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt doble L3.1/L3.2 + L3.1/3.2 27,3Wx2**	**54,6**	**60,1**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt singular L3.1 27,3W**	**27,3**	**30,0**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Balissa L4 12W**	**12,0**	**13,2**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE5-Punt 5.3.1	18,0	60,1	6	31	2.114,3	6,5	*0,51*	0,51	*0,13*
Punt 5.3.1-Punt 5.3.2	44,0	60,1	6	30	2.054,2	6,3	*1,21*	1,72	*0,43*
Punt 5.3.2-Punt 5.3.3	11,0	170,5	6	29	1.994,1	6,1	*0,29*	2,01	*0,50*
Punt 5.3.3-Punt 5.3.4	30,0	170,5	6	28	1.823,6	5,6	*0,73*	2,75	*0,69*
Punt 5.3.4-Punt 5.3.5	30,0	170,5	6	27	1.653,1	5,1	*0,66*	3,41	*0,85*
Punt 5.3.5-Punt 5.3.6	30,0	170,5	6	26	1.482,6	4,5	*0,60*	4,01	*1,00*
Punt 5.3.6-Punt 5.3.7	12,0	30,0	6	22	800,6	2,4	*0,13*	4,14	*1,03*
Punt 5.3.7-Punt 5.3.8	16,0	13,2	6	9	165,7	0,5	*0,04*	4,17	*1,04*
Punt 5.3.8-Punt 5.3.9	22,0	13,2	6	8	152,5	0,5	*0,04*	4,22	*1,05*
Punt 5.3.9-Punt 5.3.10	10,0	13,2	6	7	139,3	0,4	*0,02*	4,23	*1,06*
Punt 5.3.10-Punt 5.3.11	5,0	13,2	6	6	126,1	0,4	*0,01*	4,24	*1,06*
Punt 5.3.11-Punt 5.3.12	8,0	13,2	6	5	112,9	0,3	*0,01*	4,25	*1,06*
Punt 5.3.12-Punt 5.3.13	14,0	13,2	6	4	99,7	0,3	*0,02*	4,27	*1,07*
Punt 5.3.13-Punt 5.3.14	8,0	13,2	6	3	86,5	0,3	*0,01*	4,28	*1,07*
Punt 5.3.14-Punt 5.3.15	10,0	13,2	6	2	73,3	0,2	*0,01*	4,29	*1,07*
Punt 5.3.15-Punt 5.3.16	8,0	60,1	6	1	60,1	0,2	*0,01*	4,30	*1,07*
Punt 5.3.7-Punt 5.3.17	15,0	30,0	6	12	604,9	1,8	*0,12*	4,42	*1,11*
Punt 5.3.17-Punt 5.3.18	15,0	60,1	6	11	574,9	1,8	*0,12*	4,54	*1,13*
Punt 5.3.18-Punt 5.3.19	14,0	71,5	6	10	514,8	1,6	*0,10*	4,63	*1,16*
Punt 5.3.19-Punt 5.3.20	20,0	30,0	6	9	443,3	1,4	*0,12*	4,75	*1,19*
Punt 5.3.20-Punt 5.3.21	14,0	71,5	6	8	413,3	1,3	*0,08*	4,83	*1,21*
Punt 5.3.21-Punt 5.3.22	6,0	30,0	6	7	341,8	1,0	*0,03*	4,86	*1,21*
Punt 5.3.22-Punt 5.3.23	17,0	30,0	6	6	311,8	1,0	*0,07*	4,93	*1,23*
Punt 5.3.23-Punt 5.3.24	5,0	60,1	6	3	281,8	0,9	*0,02*	4,95	*1,24*
Punt 5.3.24-Punt 5.3.25	12,0	60,1	6	2	221,7	0,7	*0,04*	4,98	*1,25*
Punt 5.3.25-Punt 5.3.26	10,0	60,1	6	1	161,6	0,5	*0,02*	5,00	*1,25*
Punt 5.3.23-Punt 5.3.27	14,0	71,5	6	2	101,5	0,3	*0,02*	5,02	*1,26*
Punt 5.3.27-Punt 5.3.28	6,0	30,0	6	1	30,0	0,1	*0,00*	5,02	*1,26*
Punt 5.3.26-Punt 5.3.29	30,0	170,5	6	3	511,5	1,6	*0,21*	5,23	*1,31*
Punt 5.3.29-Punt 5.3.30	30,0	170,5	6	2	341,0	1,0	*0,14*	5,37	*1,34*
Punt 5.3.30-Punt 5.3.31	30,0	170,5	6	1	170,5	0,5	*0,07*	5,44	*1,36*
	514,0	**2.114,3**							**1,36**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 50. Caiguda de tensió del QE5, línia 3

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE5 (LÍNIA L4)

Dades preliminars:

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt singular L3.1 27,3W	27,3	30,0			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt doble L3.1/L3.2 + L3.1/3.2 27,3Wx2	54,6	60,1			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt triple 27,3Wx3**	**81,9**	**90,1**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Balissa L4 12W**	**12,0**	**13,2**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			Punt TETRIS 85W B2 8,50m	85,0	93,5			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Punt TETRIS 25W B6 6m**	**25,0**	**27,5**			
				Punt TETRIS 35W B611 6m	35,0	38,5			
				Punt TETRIS 65W B11 8,50m	**65,0**	**71,5**			
				Punt doble TETRIS 65W B11 8,50m + 20W B6 5,50m	85,0	93,5			

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE5-Punt 5.4.1	33,0	60,1	10	45	2.323,7	7,1	0,62	0,62	0,15
Punt 5.4.1-Punt 5.4.2	15,0	60,1	10	10	306,3	0,9	0,04	0,65	0,16
Punt 5.4.2-**Punt 5.4.3**	8,0	13,2	10	5	66,0	0,2	0,00	0,66	0,16
Punt 5.4.3-Punt 5.4.4	8,0	13,2	10	4	52,8	0,2	0,00	0,66	0,17
Punt 5.4.4-Punt 5.4.5	8,0	13,2	10	3	39,6	0,1	0,00	0,66	0,17
Punt 5.4.5-Punt 5.4.6	25,0	13,2	10	2	26,4	0,1	0,01	0,67	0,17
Punt 5.4.6-Punt 5.4.7	8,0	13,2	10	1	13,2	0,0	0,00	0,67	0,17
Punt 5.4.2-Punt 5.4.8	11,0	60,1	10	4	180,2	0,6	0,02	0,69	0,17
Punt 5.4.8-Punt 5.4.9	16,0	30,0	10	3	120,1	0,4	0,02	0,70	0,18
Punt 5.4.9-Punt 5.4.10	15,0	30,0	10	2	90,1	0,3	0,01	0,71	0,18
Punt 5.4.10-Punt 5.4.11	15,0	60,1	10	1	60,1	0,2	0,01	0,72	0,18
Punt 5.4.1-Punt 5.4.12	30,0	93,5	10	34	1.957,3	6,0	0,47	1,19	0,30
Punt 5.4.12-Punt 5.4.13	11,0	60,1	10	13	576,8	1,8	0,05	1,24	0,31
Punt 5.4.13-Punt 5.4.14	16,0	60,1	10	12	516,7	1,6	0,07	1,31	0,33
Punt 5.4.14-**Punt 5.4.15**	7,0	13,2	10	5	116,0	0,4	0,01	1,31	0,33
Punt 5.4.15-Punt 5.4.16	8,0	13,2	10	4	92,8	0,3	0,01	1,32	0,33
Punt 5.4.16-Punt 5.4.17	25,0	13,2	10	3	69,6	0,2	0,01	1,33	0,33
Punt 5.4.17-Punt 5.4.18	8,0	13,2	10	2	46,4	0,1	0,00	1,34	0,33
Punt 5.4.18-Punt 5.4.19	8,0	13,2	10	1	23,2	0,1	0,00	1,34	0,33
Punt 5.4.14-Punt 5.4.20	13,0	60,1	10	6	390,6	1,2	0,04	1,38	0,34
Punt 5.4.20-Punt 5.4.21	15,0	60,1	10	5	330,5	1,0	0,04	1,42	0,35
Punt 5.4.21-Punt 5.4.22	15,0	60,1	10	4	270,4	0,8	0,03	1,45	0,36
Punt 5.4.22-**Punt 5.4.23**	23,0	90,1	10	3	210,3	0,6	0,04	1,49	0,37
Punt 5.4.23-Punt 5.4.24	10,0	60,1	10	2	120,2	0,4	0,01	1,50	0,38
Punt 5.4.24-Punt 5.4.25	15,0	60,1	10	1	60,1	0,2	0,01	1,51	0,38
Punt 5.4.12-Punt 5.4.26	40,0	93,5	10	20	1.287,0	3,9	0,41	1,92	0,48
Punt 5.4.26-**Punt 5.4.27**	27,0	27,5	10	4	110,0	0,3	0,02	1,95	0,49
Punt 5.4.27-Punt 5.4.28	20,0	27,5	10	3	82,5	0,3	0,01	1,96	0,49
Punt 5.4.28-Punt 5.4.29	20,0	27,5	10	2	55,0	0,2	0,01	1,97	0,49
Punt 5.4.29-Punt 5.4.30	20,0	27,5	10	1	27,5	0,1	0,00	1,97	0,49
Punt 5.4.26-Punt 5.4.31	35,0	93,5	10	15	1.083,5	3,3	0,30	2,28	0,57
Punt 5.4.31-Punt 5.4.32	35,0	93,5	10	14	990,0	3,0	0,28	2,56	0,64
Punt 5.4.32-Punt 5.4.33	18,0	38,5	10	13	896,5	2,7	0,13	2,69	0,67
Punt 5.4.33-**Punt 5.4.34**	14,0	71,5	10	6	462,0	1,4	0,05	2,74	0,68
Punt 5.4.34-Punt 5.4.35	21,0	93,5	10	5	390,5	1,2	0,07	2,80	0,70
Punt 5.4.35-**Punt 5.4.36**	15,0	71,5	10	2	297,0	0,9	0,04	2,84	0,71
Punt 5.4.36-Punt 5.4.37	15,0	38,5	10	1	225,5	0,7	0,03	2,87	0,72
Punt 5.4.35-Punt 5.4.38	38,0	93,5	10	2	187,0	0,6	0,06	2,92	0,73
Punt 5.4.38-Punt 5.4.39	38,0	93,5	10	1	93,5	0,3	0,03	2,95	0,74
Punt 5.4.33-**Punt 5.4.40**	30,0	71,5	10	6	396,0	1,2	0,10	3,05	0,76
Punt 5.4.40-Punt 5.4.41	38,0	71,5	10	5	324,5	1,0	0,10	3,15	0,79
Punt 5.4.41-Punt 5.4.42	15,0	38,5	10	4	253,0	0,8	0,03	3,18	0,79
Punt 5.4.42-**Punt 5.4.43**	18,0	71,5	10	3	214,5	0,7	0,03	3,21	0,80
Punt 5.4.43-Punt 5.4.44	35,0	71,5	10	2	143,0	0,4	0,04	3,25	0,81
Punt 5.4.44-Punt 5.4.45	35,0	71,5	10	1	71,5	0,2	0,02	3,27	0,82
	893,0	**2.323,7**							**0,82**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 51. Caiguda de tensió del QE5, línia 4

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE5 (LÍNIA L5)

Dades preliminars:

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt doble L3.2 + L3.2 27,3Wx2	54,6	60,1			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt doble LONGLINE 81W 8,20m + 27W 4,50m	108,0	118,8			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE5-Punt 5.5.1	30,0	118,8	6	45	1.308,2	4,0	0,53	0,53	0,13
Punt 5.5.1-Punt 5.5.2	30,0	118,8	6	10	1.070,6	3,3	0,43	0,96	0,24
Punt 5.5.2-Punt 5.5.3	30,0	118,8	6	5	476,6	1,5	0,19	1,15	0,29
Punt 5.5.1-Punt 5.5.4	12,0	60,1	6	4	357,8	1,1	0,06	1,20	0,30
Punt 5.5.4-Punt 5.5.5	32,0	60,1	6	3	297,7	0,9	0,13	1,33	0,33
Punt 5.5.5-Punt 5.5.6	22,0	118,8	6	2	237,6	0,7	0,07	1,40	0,35
Punt 5.5.6-Punt 5.5.7	30,0	118,8	6	1	118,8	0,4	0,05	1,45	0,36
Punt 5.5.7-Punt 5.5.8	30,0	118,8	6	4	475,2	1,5	0,19	1,64	0,41
Punt 5.5.8-Punt 5.5.9	30,0	118,8	6	3	356,4	1,1	0,14	1,78	0,45
Punt 5.5.9-Punt 5.5.10	30,0	118,8	6	2	237,6	0,7	0,10	1,88	0,47
Punt 5.5.10-Punt 5.5.11	30,0	118,8	6	1	118,8	0,4	0,05	1,93	0,48
Punt 5.5.11-Punt 5.5.12	30,0	118,8	6	34	118,8	0,4	0,05	1,98	0,49
	336,0	**1.308,2**							**0,49**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 52. Caiguda de tensió del QE5, línia 5

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE6 (LÍNIA L1)

Dades preliminars:

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 25W B6 6m	25,0	27,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 35W B67 6m**	**35,0**	**38,5**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt TETRIS 60W B11 8,50m**	**60,0**	**66,0**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt doble TETRIS 65W B11 8,50m + 20W B6 5,50m**	**85,0**	**93,5**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Punt doble TETRIS 65W B2 8,50m + 20W B11 5,50m**	**85,0**	**93,5**			

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE6-Punt 6.1.1	21,0	93,5	10	26	1.611,0	4,9	0,27	0,27	0,07
Punt 6.1.1-Punt 6.1.2	31,0	93,5	10	25	1.517,5	4,6	0,38	0,65	0,16
Punt 6.1.2-Punt 6.1.3	30,0	38,5	10	4	194,0	0,6	0,05	0,70	0,17
Punt 6.1.3-Punt 6.1.4	30,0	38,5	10	3	145,5	0,4	0,04	0,73	0,18
Punt 6.1.4-Punt 6.1.5	30,0	38,5	10	2	97,0	0,3	0,02	0,76	0,19
Punt 6.1.5-Punt 6.1.6	28,0	38,5	10	1	48,5	0,1	0,01	0,77	0,19
Punt 6.1.2-Punt 6.1.7	26,0	93,5	10	20	1.270,0	3,9	0,27	1,03	0,26
Punt 6.1.7-Punt 6.1.8	28,0	93,5	10	19	1.176,5	3,6	0,26	1,30	0,32
Punt 6.1.8-Punt 6.1.9	28,0	93,5	10	18	1.083,0	3,3	0,24	1,54	0,38
Punt 6.1.9-Punt 6.1.10	15,0	71,5	10	17	989,5	3,0	0,12	1,66	0,41
Punt 6.1.10-Punt 6.1.11	28,0	71,5	10	16	918,0	2,8	0,21	1,87	0,47
Punt 6.1.11-Punt 6.1.12	20,0	93,5	10	3	252,5	0,8	0,04	1,91	0,48
Punt 6.1.12-Punt 6.1.13	38,0	93,0	10	2	159,0	0,5	0,05	1,95	0,49
Punt 6.1.13-Punt 6.1.14	38,0	66,0	10	1	66,0	0,2	0,02	1,97	0,49
Punt 6.1.11-Punt 6.1.15	26,0	71,5	10	12	594,0	1,8	0,12	2,10	0,52
Punt 6.1.15-Punt 6.1.16	20,0	27,5	10	11	522,5	1,6	0,08	2,18	0,55
Punt 6.1.16-Punt 6.1.17	20,0	71,5	10	10	495,0	1,5	0,08	2,26	0,57
Punt 6.1.17-Punt 6.1.18	16,0	27,5	10	9	423,5	1,3	0,05	2,32	0,58
Punt 6.1.18-Punt 6.1.19	23,0	71,5	10	8	396,0	1,2	0,07	2,39	0,60
Punt 6.1.19-Punt 6.1.20	23,0	27,5	10	7	324,5	1,0	0,06	2,45	0,61
Punt 6.1.20-Punt 6.1.21	18,0	71,5	10	6	297,0	0,9	0,04	2,49	0,62
Punt 6.1.21-Punt 6.1.22	18,0	27,5	10	5	225,5	0,7	0,03	2,53	0,63
Punt 6.1.22-Punt 6.1.23	23,0	71,5	10	4	198,0	0,6	0,04	2,56	0,64
Punt 6.1.23-Punt 6.1.24	20,0	27,5	10	3	126,5	0,4	0,02	2,58	0,65
Punt 6.1.24-Punt 6.1.25	16,0	71,5	10	2	99,0	0,3	0,01	2,60	0,65
Punt 6.1.25-Punt 6.1.26	12,0	27,5	10	1	27,5	0,1	0,00	2,60	0,65
	626,0	**1.611,0**							**0,65**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 53. Caiguda de tensió del QE6, línia 1

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE6 (LÍNIA L2)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt doble L3.2 + L3.2 27,3Wx2	54,6	60,1			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt doble LONGLINE 109W 8,20m + 46W 4,50m**	**155,0**	**170,5**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE6-Punt 6.2.1	47,0	60,1	10	12	1.935,6	5,9	*0,73*	0,73	*0,18*
Punt 6.2.1-Punt 6.2.2	40,0	170,5	10	11	1.875,5	5,7	*0,60*	1,33	*0,33*
Punt 6.2.2-Punt 6.2.3	30,0	170,5	10	10	1.705,0	5,2	*0,41*	1,74	*0,44*
Punt 6.2.3-Punt 6.2.4	30,0	170,5	10	9	1.534,5	4,7	*0,37*	2,11	*0,53*
Punt 6.2.4-Punt 6.2.5	30,0	170,5	10	8	1.364,0	4,2	*0,33*	2,44	*0,61*
Punt 6.2.5-Punt 6.2.6	30,0	170,5	10	7	1.193,5	3,6	*0,29*	2,73	*0,68*
Punt 6.2.6-Punt 6.2.7	30,0	170,5	10	6	1.023,0	3,1	*0,25*	2,98	*0,74*
Punt 6.2.7-Punt 6.2.8	30,0	170,5	10	5	852,5	2,6	*0,21*	3,18	*0,80*
Punt 6.2.8-Punt 6.2.9	30,0	170,5	10	4	682,0	2,1	*0,16*	3,35	*0,84*
Punt 6.2.9-Punt 6.2.10	30,0	170,5	10	3	511,5	1,6	*0,12*	3,47	*0,87*
Punt 6.2.10-Punt 6.2.11	30,0	170,5	10	2	341,0	1,0	*0,08*	3,55	*0,89*
Punt 6.2.11-Punt 6.2.12	30,0	170,5	10	1	170,5	0,5	*0,04*	3,59	*0,90*
	387,0	**1.935,6**							**0,90**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 54. Caiguda de tensió del QE6, línia 2

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE6 (LÍNIA L3)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt doble L3.1 + L3.1/3.2 27,3Wx2	54,6	60,1			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt singular L3.1 27,3W**	**27,3**	**30,0**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Balissa L4 12W**	**12,0**	**13,2**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt TETRIS 30W B11 8,50m	30,0	33,0			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			Punt TETRIS 35W B611 6m	35,0	38,5			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Punt TETRIS 60W B11 8,50m**	**60,0**	**66,0**			
				Punt TETRIS 65W B11 8,50m	**65,0**	**71,5**			
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE6-Punt 6.3.1	2,0	60,1	10	28	1.116,0	3,4	*0,02*	0,02	*0,00*
Punt 6.3.1-Punt 6.3.2	13,0	13,2	10	8	105,6	0,3	*0,01*	0,03	*0,01*
Punt 6.3.2-Punt 6.3.3	8,0	13,2	10	7	92,4	0,3	*0,01*	0,03	*0,01*
Punt 6.3.3-Punt 6.3.4	8,0	13,2	10	6	79,2	0,2	*0,01*	0,04	*0,01*
Punt 6.3.4-Punt 6.3.5	8,0	13,2	10	5	66,0	0,2	*0,00*	0,04	*0,01*
Punt 6.3.5-Punt 6.3.6	22,0	13,2	10	4	52,8	0,2	*0,01*	0,05	*0,01*
Punt 6.3.6-Punt 6.3.7	22,0	13,2	10	3	39,6	0,1	*0,01*	0,06	*0,02*
Punt 6.3.7-Punt 6.3.8	8,0	13,2	10	2	26,4	0,1	*0,00*	0,06	*0,02*
Punt 6.3.8-Punt 6.3.9	50,0	13,2	10	1	13,2	0,0	*0,01*	0,07	*0,02*
Punt 6.3.1-Punt 6.3.10	20,0	60,1	10	19	950,3	2,9	*0,15*	0,22	*0,06*
Punt 6.3.10-Punt 6.3.11	15,0	60,1	10	18	890,2	2,7	*0,11*	0,33	*0,08*
Punt 6.3.11-Punt 6.3.12	15,0	60,1	10	17	830,1	2,5	*0,10*	0,43	*0,11*
Punt 6.3.12-Punt 6.3.13	15,0	30,0	10	16	770,0	2,4	*0,09*	0,52	*0,13*
Punt 6.3.13-Punt 6.3.14	15,0	60,1	10	15	740,0	2,3	*0,09*	0,61	*0,15*
Punt 6.3.14-Punt 6.3.15	15,0	60,1	10	14	679,9	2,1	*0,08*	0,69	*0,17*
Punt 6.3.15-Punt 6.3.16	12,0	30,0	10	13	619,8	1,9	*0,06*	0,75	*0,19*
Punt 6.3.16-Punt 6.3.17	12,0	30,0	10	12	589,8	1,8	*0,06*	0,81	*0,20*
Punt 6.3.17-Punt 6.3.18	12,0	60,1	10	11	559,8	1,7	*0,05*	0,86	*0,22*
Punt 6.3.18-Punt 6.3.19	12,0	60,1	10	10	499,7	1,5	*0,05*	0,91	*0,23*
Punt 6.3.19-Punt 6.3.20	16,0	60,1	10	9	439,6	1,3	*0,06*	0,97	*0,24*
Punt 6.3.20-Punt 6.3.21	20,0	33,0	10	8	379,5	1,2	*0,06*	1,03	*0,26*
Punt 6.3.21-Punt 6.3.22	23,0	33,0	10	7	346,5	1,1	*0,06*	1,09	*0,27*
Punt 6.3.22-Punt 6.3.23	25,0	33,0	10	6	313,5	1,0	*0,06*	1,15	*0,29*
Punt 6.3.23-Punt 6.3.24	25,0	33,0	10	5	280,5	0,9	*0,06*	1,21	*0,30*
Punt 6.3.24-Punt 6.3.25	36,0	66,0	10	4	247,5	0,8	*0,07*	1,28	*0,32*
Punt 6.3.25-Punt 6.3.26	40,0	71,5	10	3	181,5	0,6	*0,06*	1,34	*0,34*
Punt 6.3.26-Punt 6.3.27	40,0	71,5	10	2	110,0	0,3	*0,04*	1,38	*0,34*
Punt 6.3.27-Punt 6.3.28	25,0	38,5	10	1	38,5	0,1	*0,01*	1,38	*0,35*
	534,0	**1.116,0**							**0,35**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 55. Caiguda de tensió del QE6, línia 3

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE6 (LÍNIA L4)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 25W B6 6m	25,0	27,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 85W B611 8,50m**	**85,0**	**93,5**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE6-Punt 6.4.1	45,0	93,5	10	16	1.166,0	3,6	*0,42*	0,42	*0,11*
Punt 6.4.1-Punt 6.4.2	28,0	93,5	10	15	1.072,5	3,3	*0,24*	0,66	*0,17*
Punt 6.4.2-Punt 6.4.3	28,0	93,5	10	14	979,0	3,0	*0,22*	0,88	*0,22*
Punt 6.4.3-Punt 6.4.4	28,0	93,5	10	13	885,5	2,7	*0,20*	1,08	*0,27*
Punt 6.4.4-Punt 6.4.5	28,0	93,5	10	12	792,0	2,4	*0,18*	1,26	*0,32*
Punt 6.4.5-Punt 6.4.6	15,0	71,5	10	11	698,5	2,1	*0,08*	1,34	*0,34*
Punt 6.4.6-Punt 6.4.7	15,0	71,5	10	10	627,0	1,9	*0,08*	1,42	*0,36*
Punt 6.4.7-Punt 6.4.8	35,0	27,5	10	9	555,5	1,7	*0,16*	1,58	*0,39*
Punt 6.4.8-Punt 6.4.9	13,0	71,5	10	8	528,0	1,6	*0,06*	1,63	*0,41*
Punt 6.4.9-Punt 6.4.10	30,0	27,5	10	7	456,5	1,4	*0,11*	1,74	*0,44*
Punt 6.4.10-Punt 6.4.11	18,0	71,5	10	6	429,0	1,3	*0,06*	1,80	*0,45*
Punt 6.4.11-Punt 6.4.12	40,0	71,5	10	5	357,5	1,1	*0,11*	1,92	*0,48*
Punt 6.4.12-Punt 6.4.13	25,0	71,5	10	4	286,0	0,9	*0,06*	1,98	*0,49*
Punt 6.4.13-Punt 6.4.14	25,0	71,5	10	3	214,5	0,7	*0,04*	2,02	*0,50*
Punt 6.4.14-Punt 6.4.15	35,0	71,5	10	2	143,0	0,4	*0,04*	2,06	*0,51*
Punt 6.4.15-Punt 6.4.16	37,0	71,5	10	1	71,5	0,2	*0,02*	2,08	*0,52*
	445,0	**1.166,0**							**0,52**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 56. Caiguda de tensió del QE6, línia 4

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE6 (LÍNIA L5)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt doble L3.2 + L3.2 27,3Wx2	54,6	60,1			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt doble LONGLINE 81W 8,20m + 27W 4,50m**	**108,0**	**118,8**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt LONGLINE 81W 8,20m**	**81,0**	**89,1**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE6-Punt 6.5.1	35,0	60,1	10	20	2.228,9	6,8	*0,63*	0,63	*0,16*
Punt 6.5.1-Punt 6.5.2	33,0	118,8	10	5	594,0	1,8	*0,16*	0,78	*0,20*
Punt 6.5.2-Punt 6.5.3	30,0	118,8	10	4	475,2	1,5	*0,11*	0,90	*0,22*
Punt 6.5.3-Punt 6.5.4	30,0	118,8	10	3	356,4	1,1	*0,09*	0,98	*0,25*
Punt 6.5.4-Punt 6.5.5	30,0	118,8	10	2	237,6	0,7	*0,06*	1,04	*0,26*
Punt 6.5.5-Punt 6.5.6	30,0	118,8	10	1	118,8	0,4	*0,03*	1,07	*0,27*
Punt 6.5.1-Punt 6.5.7	35,0	60,1	10	14	1.574,8	4,8	*0,44*	1,51	*0,38*
Punt 6.5.7-Punt 6.5.8	23,0	118,8	10	13	1.514,7	4,6	*0,28*	1,79	*0,45*
Punt 6.5.8-Punt 6.5.9	30,0	118,8	10	12	1.395,9	4,3	*0,34*	2,13	*0,53*
Punt 6.5.9-Punt 6.5.10	30,0	118,8	10	11	1.277,1	3,9	*0,31*	2,44	*0,61*
Punt 6.5.10-Punt 6.5.11	30,0	118,8	10	10	1.158,3	3,5	*0,28*	2,72	*0,68*
Punt 6.5.11-Punt 6.5.12	30,0	118,8	10	9	1.039,5	3,2	*0,25*	2,97	*0,74*
Punt 6.5.12-Punt 6.5.13	30,0	118,8	10	8	920,7	2,8	*0,22*	3,19	*0,80*
Punt 6.5.13-Punt 6.5.14	30,0	118,8	10	7	801,9	2,5	*0,19*	3,38	*0,85*
Punt 6.5.14-Punt 6.5.15	30,0	118,8	10	6	683,1	2,1	*0,16*	3,55	*0,89*
Punt 6.5.15-Punt 6.5.16	30,0	118,8	10	5	564,3	1,7	*0,14*	3,68	*0,92*
Punt 6.5.16-Punt 6.5.17	30,0	118,8	10	4	445,5	1,4	*0,11*	3,79	*0,95*
Punt 6.5.17-Punt 6.5.18	30,0	118,8	10	3	326,7	1,0	*0,08*	3,87	*0,97*
Punt 6.5.18-Punt 6.5.19	30,0	118,8	10	2	207,9	0,6	*0,05*	3,92	*0,98*
Punt 6.5.19-Punt 6.5.20	28,0	89,1	10	1	89,1	0,3	*0,02*	3,94	*0,99*
	604,0	**2.228,9**							**0,99**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 57. Caiguda de tensió del QE6, línia 5

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE7 (LINIA 1)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 85W B611 8,50m	85,0	93,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 65W B11 8,50m	65,0	71,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt TETRIS 30W B6 6m	30,0	33,0			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt singular L3.1 27,3W	27,3	30,0			
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE7-Punt 7.1.1	1,0	93,5	10	25	1.201,0	3,7	*0,01*	0,01	*0,00*
Punt 7.1.1-Punt 7.1.2	24,0	93,5	10	24	1.107,5	3,4	*0,21*	0,22	*0,06*
Punt 7.1.2-Punt 7.1.3	30,0	93,5	10	3	280,5	0,9	*0,07*	0,29	*0,07*
Punt 7.1.3-Punt 7.1.4	30,0	93,5	10	2	187,0	0,6	*0,05*	0,34	*0,08*
Punt 7.1.4-Punt 7.1.5	30,0	93,5	10	1	93,5	0,3	*0,02*	0,36	*0,09*
Punt 7.1.2-Punt 7.1.6	29,0	71,5	10	20	733,5	2,2	*0,17*	0,53	*0,13*
Punt 7.1.6-Punt 7.1.7	50,0	71,5	10	19	662,0	2,0	*0,27*	0,80	*0,20*
Punt 7.1.7-Punt 7.1.8	20,0	33,0	10	3	99,0	0,3	*0,02*	0,81	*0,20*
Punt 7.1.8-Punt 7.1.9	25,0	33,0	10	2	66,0	0,2	*0,01*	0,82	*0,21*
Punt 7.1.9-Punt 7.1.10	25,0	33,0	10	1	33,0	0,1	*0,01*	0,83	*0,21*
Punt 7.1.7-Punt 7.1.11	40,0	71,5	10	15	491,5	1,5	*0,16*	0,99	*0,25*
Punt 7.1.11-Punt 7.1.12	55,0	30,0	10	14	420,0	1,3	*0,19*	1,17	*0,29*
Punt 7.1.12-Punt 7.1.13	20,0	30,0	10	13	390,0	1,2	*0,06*	1,24	*0,31*
Punt 7.1.13-Punt 7.1.14	20,0	30,0	10	12	360,0	1,1	*0,06*	1,30	*0,32*
Punt 7.1.14-Punt 7.1.15	0,0	30,0	10	11	330,0	1,0	*0,00*	1,30	*0,32*
Punt 7.1.15-Punt 7.1.16	20,0	30,0	10	10	300,0	0,9	*0,05*	1,34	*0,34*
Punt 7.1.16-Punt 7.1.17	20,0	30,0	10	9	270,0	0,8	*0,04*	1,39	*0,35*
Punt 7.1.17-Punt 7.1.18	20,0	30,0	10	8	240,0	0,7	*0,04*	1,43	*0,36*
Punt 7.1.18-Punt 7.1.19	20,0	30,0	10	7	210,0	0,6	*0,03*	1,46	*0,36*
Punt 7.1.19-Punt 7.1.20	20,0	30,0	10	6	180,0	0,6	*0,03*	1,49	*0,37*
Punt 7.1.20-Punt 7.1.21	17,0	30,0	10	5	150,0	0,5	*0,02*	1,51	*0,38*
Punt 7.1.21-Punt 7.1.22	20,0	30,0	10	4	120,0	0,4	*0,02*	1,53	*0,38*
Punt 7.1.22-Punt 7.1.23	20,0	30,0	10	3	90,0	0,3	*0,01*	1,54	*0,39*
Punt 7.1.23-Punt 7.1.24	20,0	30,0	10	2	60,0	0,2	*0,01*	1,55	*0,39*
Punt 7.1.24-Punt 7.1.25	20,0	30,0	10	1	30,0	0,1	*0,00*	1,56	*0,39*
	596,0	**1.201,0**							**0,39**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 58. Caiguda de tensió del QE7, línia 1

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE7 (LINIA 2)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 25W B611 6m	25,0	27,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 65W B11 8,50m	65,0	71,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt TETRIS DOBLE 50W B611 8,5m + 20W B6 6m	70,0	77,0			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt singular L3.1 27,3W	27,3	30,0			
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE7-Punt 7.2.1	40,0	71,5	6	15	807,5	2,5	*0,43*	0,43	*0,11*
Punt 7.2.1-Punt 7.2.2	32,0	27,5	6	3	82,5	0,3	*0,04*	0,47	*0,12*
Punt 7.2.2-Punt 7.2.3	30,0	27,5	6	2	55,0	0,2	*0,02*	0,49	*0,12*
Punt 7.2.3-Punt 7.2.4	30,0	27,5	6	1	27,5	0,1	*0,01*	0,50	*0,13*
Punt 7.2.1-Punt 7.2.5	45,0	71,5	6	11	653,5	2,0	*0,39*	0,89	*0,22*
Punt 7.2.5-Punt 7.2.6	40,0	77,0	6	10	582,0	1,8	*0,31*	1,21	*0,30*
Punt 7.2.6-Punt 7.2.7	26,0	77,0	6	9	505,0	1,5	*0,18*	1,38	*0,35*
Punt 7.2.7-Punt 7.2.8	28,0	77,0	6	8	428,0	1,3	*0,16*	1,54	*0,39*
Punt 7.2.8-Punt 7.2.9	26,0	77,0	6	7	351,0	1,1	*0,12*	1,67	*0,42*
Punt 7.2.9-Punt 7.2.10	16,0	30,0	6	4	120,0	0,4	*0,03*	1,69	*0,42*
Punt 7.2.10-Punt 7.2.11	20,0	30,0	6	3	90,0	0,3	*0,02*	1,72	*0,43*
Punt 7.2.11-Punt 7.2.12	20,0	30,0	6	2	60,0	0,2	*0,02*	1,73	*0,43*
Punt 7.2.12-Punt 7.2.13	20,0	30,0	6	1	30,0	0,1	*0,01*	1,74	*0,43*
Punt 7.2.9-Punt 7.2.14	26,0	77,0	6	2	154,0	0,5	*0,05*	1,79	*0,45*
Punt 7.2.14-Punt 7.2.15	26,0	77,0	6	1	77,0	0,2	*0,03*	1,82	*0,45*
	425,0	**807,5**							**0,45**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 59. Caiguda de tensió del QE7, línia 2

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE7 (LINIA 3)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 30W B6 6m	30,0	33,0			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 65W B11 8,50m	65,0	71,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt TETRIS 65W B2 8,50m	65,0	71,5			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE7-Punt 7.3.1	12,0	71,5	6	14	847,0	2,6	*0,14*	0,14	*0,03*
Punt 7.3.1-Punt 7.3.2	50,0	71,5	6	2	143,0	0,4	*0,10*	0,23	*0,06*
Punt 7.3.2-Punt 7.3.3	45,0	71,5	6	1	71,5	0,2	*0,04*	0,27	*0,07*
Punt 7.3.1-Punt 7.3.4	40,0	71,5	6	11	632,5	1,9	*0,34*	0,61	*0,15*
Punt 7.3.4-Punt 7.3.5	36,0	33,0	6	4	132,0	0,4	*0,06*	0,68	*0,17*
Punt 7.3.5-Punt 7.3.6	25,0	33,0	6	3	99,0	0,3	*0,03*	0,71	*0,18*
Punt 7.3.6-Punt 7.3.7	25,0	33,0	6	2	66,0	0,2	*0,02*	0,73	*0,18*
Punt 7.3.7-Punt 7.3.8	25,0	33,0	6	1	33,0	0,1	*0,01*	0,74	*0,19*
Punt 7.3.4-Punt 7.3.9	45,0	71,5	6	6	429,0	1,3	*0,26*	1,00	*0,25*
Punt 7.3.9-Punt 7.3.10	45,0	71,5	6	5	357,5	1,1	*0,22*	1,22	*0,30*
Punt 7.3.10-Punt 7.3.11	15,0	71,5	6	4	286,0	0,9	*0,06*	1,28	*0,32*
Punt 7.3.11-Punt 7.3.12	28,0	71,5	6	3	214,5	0,7	*0,08*	1,36	*0,34*
Punt 7.3.12-Punt 7.3.13	27,0	71,5	6	2	143,0	0,4	*0,05*	1,41	*0,35*
Punt 7.3.13-Punt 7.3.14	22,0	71,5	6	1	71,5	0,2	*0,02*	1,43	*0,36*
	440,0	**847,0**							**0,36**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 60. Caiguda de tensió del QE7, línia 3

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE7 (LINIA 4)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 25W B611 6m	25,0	27,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt singular L3.1 27,3W	27,3	30,0			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE7-Punt 7.4.1	36,0	27,5	6	17	487,5	1,5	*0,24*	0,24	*0,06*
Punt 7.4.1-Punt 7.4.2	30,0	27,5	6	16	460,0	1,4	*0,18*	0,42	*0,10*
Punt 7.4.2-Punt 7.4.3	30,0	27,5	6	15	432,5	1,3	*0,17*	0,59	*0,15*
Punt 7.4.3-Punt 7.4.4	12,0	30,0	6	4	120,0	0,4	*0,02*	0,61	*0,15*
Punt 7.4.4-Punt 7.4.5	20,0	30,0	6	3	90,0	0,3	*0,02*	0,64	*0,16*
Punt 7.4.5-Punt 7.4.6	20,0	30,0	6	2	60,0	0,2	*0,02*	0,65	*0,16*
Punt 7.4.6-Punt 7.4.7	20,0	30,0	6	1	30,0	0,1	*0,01*	0,66	*0,17*
Punt 7.4.3-Punt 7.4.8	28,0	27,5	6	10	285,0	0,9	*0,11*	0,77	*0,19*
Punt 7.4.8-Punt 7.4.9	28,0	27,5	6	9	257,5	0,8	*0,10*	0,86	*0,22*
Punt 7.4.9-Punt 7.4.10	28,0	27,5	6	8	230,0	0,7	*0,09*	0,95	*0,24*
Punt 7.4.10-Punt 7.4.11	22,0	27,5	6	7	202,5	0,6	*0,06*	1,01	*0,25*
Punt 7.4.11-Punt 7.4.12	20,0	30,0	6	4	120,0	0,4	*0,03*	1,04	*0,26*
Punt 7.4.12-Punt 7.4.13	20,0	30,0	6	3	90,0	0,3	*0,02*	1,07	*0,27*
Punt 7.4.13-Punt 7.4.14	20,0	30,0	6	2	60,0	0,2	*0,02*	1,08	*0,27*
Punt 7.4.14-Punt 7.4.15	20,0	30,0	6	1	30,0	0,1	*0,01*	1,09	*0,27*
Punt 7.4.11-Punt 7.4.16	22,0	27,5	6	2	55,0	0,2	*0,02*	1,11	*0,28*
Punt 7.4.16-Punt 7.4.17	30,0	27,5	6	1	27,5	0,1	*0,01*	1,12	*0,28*
	406,0	**487,5**							**0,28**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 61. Caiguda de tensió del QE7, línia 4

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE7 (LÍNIA 5)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 85W B611 8,50m**	**85,0**	**93,5**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 35W B67 6m**	**35,0**	**38,5**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 30W B6 6m**	**30,0**	**33,0**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE7-Punt 7.5.1	22,0	93,5	6	15	885,5	2,7	*0,26*	0,26	*0,07*
Punt 7.5.1-Punt 7.5.2	30,0	93,5	6	14	792,0	2,4	*0,32*	0,58	*0,14*
Punt 7.5.2-Punt 7.5.3	33,0	93,5	6	13	698,5	2,1	*0,31*	0,89	*0,22*
Punt 7.5.3-Punt 7.5.4	23,0	38,5	6	9	247,5	0,8	*0,08*	0,96	*0,24*
Punt 7.5.4-Punt 7.5.5	30,0	38,5	6	8	209,0	0,6	*0,08*	1,05	*0,26*
Punt 7.5.5-Punt 7.5.6	30,0	38,5	6	7	170,5	0,5	*0,07*	1,12	*0,28*
Punt 7.5.6-Punt 7.5.7	26,0	33,0	6	4	132,0	0,4	*0,05*	1,16	*0,29*
Punt 7.5.7-Punt 7.5.8	25,0	33,0	6	3	99,0	0,3	*0,03*	1,20	*0,30*
Punt 7.5.8-Punt 7.5.9	25,0	33,0	6	2	66,0	0,2	*0,02*	1,22	*0,30*
Punt 7.5.9-Punt 7.5.10	25,0	33,0	6	1	33,0	0,1	*0,01*	1,23	*0,31*
Punt 7.5.6-Punt 7.5.11	30,0	38,5	6	2	77,0	0,2	*0,03*	1,26	*0,31*
Punt 7.5.11-Punt 7.5.12	30,0	38,5	6	1	38,5	0,1	*0,02*	1,28	*0,32*
Punt 7.5.3-Punt 7.5.13	25,0	93,5	6	3	280,5	0,9	*0,09*	1,37	*0,34*
Punt 7.5.13-Punt 7.5.14	30,0	93,5	6	2	187,0	0,6	*0,08*	1,44	*0,36*
Punt 7.5.14-Punt 7.5.15	26,0	93,5	6	1	93,5	0,3	*0,03*	1,48	*0,37*
	410,0	**885,5**							**0,37**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 62. Caiguda de tensió del QE7, línia 5

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE8 (LÍNIA L1)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 20W B6 6m**	**20,0**	**22,0**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 30W B6 6m**	**30,0**	**33,0**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 65W B2**	**65,0**	**71,5**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt singular L3.1 27,3W**	**27,3**	**30,0**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt TETRIS 25W B6 6m**	**25,0**	**27,5**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE8-Punt 8.1.1	26,0	22,0	10	47	1.678,6	5,1	*0,35*	0,35	*0,09*
Punt 8.1.1-Punt 8.1.2	25,0	22,0	10	46	1.656,6	5,1	*0,33*	0,68	*0,17*
Punt 8.1.2-Punt 8.1.3	36,5	33,0	10	6	198,0	0,6	*0,06*	0,74	*0,19*
Punt 8.1.3-Punt 8.1.4	25,0	33,0	10	5	165,0	0,5	*0,03*	0,77	*0,19*
Punt 8.1.4-Punt 8.1.5	25,0	33,0	10	4	132,0	0,4	*0,03*	0,80	*0,20*
Punt 8.1.5-Punt 8.1.6	23,0	33,0	10	3	99,0	0,3	*0,02*	0,82	*0,20*
Punt 8.1.6-Punt 8.1.7	25,0	33,0	10	2	66,0	0,2	*0,01*	0,83	*0,21*
Punt 8.1.7-Punt 8.1.8	27,5	33,0	10	1	33,0	0,1	*0,01*	0,84	*0,21*
Punt 8.1.2-Punt 8.1.9	26,0	22,0	10	39	1.436,6	4,4	*0,30*	1,14	*0,29*
Punt 8.1.9-Punt 8.1.10	21,5	22,0	10	38	1.414,6	4,3	*0,24*	1,38	*0,35*
Punt 8.1.10-Punt 8.1.11	24,0	22,0	10	37	1.392,6	4,3	*0,27*	1,65	*0,41*
Punt 8.1.11-Punt 8.1.12	23,0	22,0	10	36	1.370,6	4,2	*0,25*	1,91	*0,48*
Punt 8.1.12-Punt 8.1.13	24,0	22,0	10	35	1.348,6	4,1	*0,26*	2,17	*0,54*
Punt 8.1.13-Punt 8.1.14	24,0	22,0	10	34	1.326,6	4,1	*0,26*	2,42	*0,61*
Punt 8.1.14-Punt 8.1.15	24,0	22,0	10	33	1.304,6	4,0	*0,25*	2,67	*0,67*
Punt 8.1.15-Punt 8.1.16	22,0	71,5	10	7	500,5	1,5	*0,09*	2,76	*0,69*
Punt 8.1.16-Punt 8.1.17	28,0	71,5	10	6	429,0	1,3	*0,10*	2,86	*0,71*
Punt 8.1.17-Punt 8.1.18	26,5	71,5	10	5	357,5	1,1	*0,08*	2,94	*0,73*
Punt 8.1.18-Punt 8.1.19	22,0	71,5	10	4	286,0	0,9	*0,05*	2,99	*0,75*
Punt 8.1.19-Punt 8.1.20	24,0	71,5	10	3	214,5	0,7	*0,04*	3,03	*0,76*
Punt 8.1.20-Punt 8.1.21	25,0	71,5	10	2	143,0	0,4	*0,03*	3,06	*0,76*
Punt 8.1.21-Punt 8.1.22	28,0	71,5	10	1	71,5	0,2	*0,02*	3,07	*0,77*
Punt 8.1.15-Punt 8.1.23	20,0	71,5	10	25	782,1	2,4	*0,13*	3,20	*0,80*
Punt 8.1.23-Punt 8.1.24	24,0	27,5	10	4	110,0	0,3	*0,02*	3,22	*0,80*
Punt 8.1.24-Punt 8.1.25	43,0	27,5	10	1	27,5	0,1	*0,01*	3,23	*0,81*
Punt 8.1.24-Punt 8.1.26	48,5	27,5	10	2	55,0	0,2	*0,02*	3,25	*0,81*
Punt 8.1.26-Punt 8.1.27	39,0	27,5	10	1	27,5	0,1	*0,01*	3,26	*0,81*
Punt 8.1.23-Punt 8.1.28	16,0	30,0	10	20	600,6	1,8	*0,08*	3,34	*0,83*
Punt 8.1.28-Punt 8.1.29	20,5	30,0	10	6	180,2	0,6	*0,03*	3,37	*0,84*
Punt 8.1.29-Punt 8.1.30	17,5	30,0	10	5	150,2	0,5	*0,02*	3,39	*0,85*
Punt 8.1.30-Punt 8.1.31	8,5	30,0	10	4	120,1	0,4	*0,01*	3,39	*0,85*
Punt 8.1.31-Punt 8.1.32	11,0	30,0	10	3	90,1	0,3	*0,01*	3,40	*0,85*
Punt 8.1.32-Punt 8.1.33	19,0	30,0	10	2	60,1	0,2	*0,01*	3,41	*0,85*
Punt 8.1.33-Punt 8.1.34	20,0	30,0	10	1	30,0	0,1	*0,00*	3,42	*0,85*
Punt 8.1.28-Punt 8.1.35	15,0	30,0	10	13	390,4	1,2	*0,05*	3,46	*0,87*
Punt 8.1.35-Punt 8.1.36	20,0	30,0	10	12	360,4	1,1	*0,06*	3,52	*0,88*
Punt 8.1.36-Punt 8.1.37	20,0	30,0	10	11	330,3	1,0	*0,05*	3,57	*0,89*
Punt 8.1.37-Punt 8.1.38	20,0	30,0	10	10	300,3	0,9	*0,05*	3,62	*0,91*
Punt 8.1.38-Punt 8.1.39	20,0	30,0	10	9	270,3	0,8	*0,04*	3,67	*0,92*
Punt 8.1.39-Punt 8.1.40	5,0	30,0	10	4	120,1	0,4	*0,00*	3,67	*0,92*
Punt 8.1.40-Punt 8.1.41	20,0	30,0	10	3	90,1	0,3	*0,01*	3,69	*0,92*
Punt 8.1.41-Punt 8.1.42	17,0	30,0	10	2	60,1	0,2	*0,01*	3,69	*0,92*
Punt 8.1.42-Punt 8.1.43	17,0	30,0	10	1	30,0	0,1	*0,00*	3,70	*0,92*
Punt 8.1.39-Punt 8.1.44	19,0	30,0	10	4	120,1	0,4	*0,02*	3,72	*0,93*
Punt 8.1.44-Punt 8.1.45	18,5	30,0	10	3	90,1	0,3	*0,01*	3,73	*0,93*
Punt 8.1.45-Punt 8.1.46	19,0	30,0	10	2	60,1	0,2	*0,01*	3,74	*0,93*
Punt 8.1.46-Punt 8.1.47	22,0	30,0	10	1	30,0	0,1	*0,01*	3,74	*0,94*
	1.074,5	**1.678,6**							**0,94**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 63. Caiguda de tensió del QE8, línia 1

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE8 (LÍNIA L2)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 85W B611**	**85,0**	**93,5**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 30W B6 6m**	**30,0**	**33,0**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 65W B2**	**65,0**	**71,5**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt singular L3.1/L3.2 27,3W**	**27,3**	**30,0**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt singular doble L3.1/L3.2 27,3W**	**54,6**	**60,1**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Balissa L4 12W**	**12,0**	**13,2**			
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE8-Punt 8.2.1	10,0	93,5	10	32	1.854,5	5,7	*0,15*	0,15	*0,04*
Punt 8.2.1-Punt 8.2.2	28,0	93,5	10	31	1.761,0	5,4	*0,40*	0,55	*0,14*
Punt 8.2.2-Punt 8.2.3	32,0	93,5	10	30	1.667,5	5,1	*0,43*	0,97	*0,24*
Punt 8.2.3-Punt 8.2.4	32,0	93,5	10	29	1.574,0	4,8	*0,40*	1,38	*0,34*
Punt 8.2.4-Punt 8.2.5	19,0	33,0	10	4	132,0	0,4	*0,02*	1,40	*0,35*
Punt 8.2.5-Punt 8.2.6	25,0	33,0	10	3	99,0	0,3	*0,02*	1,42	*0,35*
Punt 8.2.6-Punt 8.2.7	25,0	33,0	10	2	66,0	0,2	*0,01*	1,43	*0,36*
Punt 8.2.7-Punt 8.2.8	25,0	33,0	10	1	33,0	0,1	*0,01*	1,44	*0,36*
Punt 8.2.4-Punt 8.2.9	30,0	93,5	10	24	1.348,5	4,1	*0,33*	1,76	*0,44*
Punt 8.2.9-Punt 8.2.10	30,0	93,5	10	23	1.255,0	3,8	*0,30*	2,07	*0,52*
Punt 8.2.10-Punt 8.2.11	27,0	93,5	10	22	1.161,5	3,6	*0,25*	2,32	*0,58*
Punt 8.2.11-Punt 8.2.12	5,0	71,5	10	5	357,5	1,1	*0,01*	2,33	*0,58*
Punt 8.2.12-Punt 8.2.13	24,0	71,5	10	4	286,0	0,9	*0,06*	2,39	*0,60*
Punt 8.2.13-Punt 8.2.14	23,0	71,5	10	3	214,5	0,7	*0,04*	2,43	*0,61*
Punt 8.2.14-Punt 8.2.15	25,0	71,5	10	2	143,0	0,4	*0,03*	2,46	*0,61*
Punt 8.2.15-Punt 8.2.16	26,0	71,5	10	1	71,5	0,2	*0,01*	2,47	*0,62*
Punt 8.2.11-Punt 8.2.17	30,0	93,5	10	16	710,5	2,2	*0,17*	2,64	*0,66*
Punt 8.2.17-Punt 8.2.18	30,0	93,5	10	2	187,0	0,6	*0,05*	2,69	*0,67*
Punt 8.2.18-Punt 8.2.19	29,0	93,5	10	1	93,5	0,3	*0,02*	2,71	*0,68*
Punt 8.2.17-Punt 8.2.20	17,0	30,0	10	13	430,0	1,3	*0,06*	2,77	*0,69*
Punt 8.2.20-Punt 8.2.21	18,0	30,0	10	12	400,0	1,2	*0,06*	2,83	*0,71*
Punt 8.2.21-Punt 8.2.22	20,0	30,0	10	11	369,9	1,1	*0,06*	2,89	*0,72*
Punt 8.2.22-Punt 8.2.23	20,0	30,0	10	10	339,9	1,0	*0,05*	2,94	*0,73*
Punt 8.2.23-Punt 8.2.24	5,0	13,2	10	1	13,2	0,0	*0,00*	2,94	*0,74*
Punt 8.2.23-Punt 8.2.25	20,0	30,0	10	8	296,7	0,9	*0,05*	2,99	*0,75*
Punt 8.2.25-Punt 8.2.26	6,0	13,2	10	3	86,5	0,3	*0,00*	2,99	*0,75*
Punt 8.2.26-Punt 8.2.27	4,0	13,2	10	2	73,3	0,2	*0,00*	2,99	*0,75*
Punt 8.2.27-Punt 8.2.28	6,0	60,1	10	1	60,1	0,2	*0,00*	3,00	*0,75*
Punt 8.2.25-Punt 8.2.29	19,0	30,0	10	4	180,2	0,6	*0,03*	3,03	*0,76*
Punt 8.2.29-Punt 8.2.30	20,0	60,1	10	3	150,2	0,5	*0,02*	3,05	*0,76*
Punt 8.2.30-Punt 8.2.31	19,0	30,0	10	2	90,1	0,3	*0,01*	3,06	*0,77*
Punt 8.2.31-Punt 8.2.32	8,0	60,1	10	1	60,1	0,2	*0,00*	3,07	*0,77*
	657,0	**1.854,5**							**0,77**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 64. Caiguda de tensió del QE8, línia 2

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE8 (LÍNIA L3)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 85W B611**	**85,0**	**93,5**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 50W B611 6m**	**50,0**	**55,0**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt singular L3.1/L3.2 27,3W**	**27,3**	**30,0**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE8-Punt 8.3.1	21,0	93,5	10	26	1.576,7	4,8	*0,27*	0,27	*0,07*
Punt 8.3.1-Punt 8.3.2	25,0	55,0	10	9	495,0	1,5	*0,10*	0,37	*0,09*
Punt 8.3.2-Punt 8.3.3	32,0	55,0	10	8	440,0	1,3	*0,11*	0,48	*0,12*
Punt 8.3.3-Punt 8.3.4	28,0	55,0	10	7	385,0	1,2	*0,09*	0,57	*0,14*
Punt 8.3.4-Punt 8.3.5	21,0	55,0	10	6	330,0	1,0	*0,06*	0,62	*0,16*
Punt 8.3.5-Punt 8.3.6	31,0	55,0	10	5	275,0	0,8	*0,07*	0,69	*0,17*
Punt 8.3.6-Punt 8.3.7	30,0	55,0	10	4	220,0	0,7	*0,05*	0,74	*0,19*
Punt 8.3.7-Punt 8.3.8	27,0	55,0	10	3	165,0	0,5	*0,04*	0,78	*0,19*
Punt 8.3.8-Punt 8.3.9	26,0	55,0	10	2	110,0	0,3	*0,02*	0,80	*0,20*
Punt 8.3.9-Punt 8.3.10	26,0	55,0	10	1	55,0	0,2	*0,01*	0,81	*0,20*
Punt 8.3.1-Punt 8.3.11	29,0	93,5	10	16	988,2	3,0	*0,23*	1,04	*0,26*
Punt 8.3.11-Punt 8.3.12	29,0	93,5	10	15	894,7	2,7	*0,21*	1,25	*0,31*
Punt 8.3.12-Punt 8.3.13	58,0	93,5	10	14	801,2	2,4	*0,37*	1,63	*0,41*
Punt 8.3.13-Punt 8.3.14	29,0	93,5	10	13	707,7	2,2	*0,16*	1,79	*0,45*
Punt 8.3.14-Punt 8.3.15	30,0	93,5	10	12	614,2	1,9	*0,15*	1,94	*0,48*
Punt 8.3.15-Punt 8.3.16	46,0	30,0	10	4	120,1	0,4	*0,04*	1,98	*0,50*
Punt 8.3.16-Punt 8.3.17	20,0	30,0	10	3	90,1	0,3	*0,01*	2,00	*0,50*
Punt 8.3.17-Punt 8.3.18	20,0	30,0	10	2	60,1	0,2	*0,01*	2,01	*0,50*
Punt 8.3.18-Punt 8.3.19	20,0	30,0	10	1	30,0	0,1	*0,00*	2,01	*0,50*
Punt 8.3.15-Punt 8.3.20	28,0	93,5	10	7	400,6	1,2	*0,09*	2,10	*0,53*
Punt 8.3.20-Punt 8.3.21	29,0	93,5	10	6	307,1	0,9	*0,07*	2,17	*0,54*
Punt 8.3.21-Punt 8.3.22	27,0	93,5	10	5	213,6	0,7	*0,05*	2,22	*0,55*
Punt 8.3.22-Punt 8.3.23	33,0	30,0	10	4	120,1	0,4	*0,03*	2,25	*0,56*
Punt 8.3.23-Punt 8.3.24	20,0	30,0	10	3	90,1	0,3	*0,01*	2,27	*0,57*
Punt 8.3.24-Punt 8.3.25	20,0	30,0	10	2	60,1	0,2	*0,01*	2,28	*0,57*
Punt 8.3.25-Punt 8.3.26	20,0	30,0	10	1	30,0	0,1	*0,00*	2,28	*0,57*
	725,0	**1.576,7**							**0,57**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 65. Caiguda de tensió del QE8, línia 3

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE8 (LÍNIA L4)

Dades preliminars:

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 25W B611 6m	25,0	27,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 35W B6 6m	35,0	38,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt singular simple L3.1/L3.2 27,3W	27,3	30,0			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt singular doble L3.1/L3.2 27,3W	54,6	60,1			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			Punt TETRIS 50W B611	50,0	55,0			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			Punt doble TETRIS 50W+20W	70,0	77,0			
				Balissa L4 12W	12,0	13,2			

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE8-Punt 8.4.1	23,0	27,5	10	47	2.170,5	6,6	*0,40*	0,40	*0,10*
Punt 8.4.1-Punt 8.4.2	29,0	27,5	10	20	663,1	2,0	*0,15*	0,56	*0,14*
Punt 8.4.2-Punt 8.4.3	32,0	27,5	10	19	635,6	1,9	*0,16*	0,72	*0,18*
Punt 8.4.3-Punt 8.4.4	32,0	27,5	10	18	608,1	1,9	*0,16*	0,88	*0,22*
Punt 8.4.4-Punt 8.4.5	20,0	27,5	10	17	580,6	1,8	*0,09*	0,97	*0,24*
Punt 8.4.5-Punt 8.4.6	31,0	27,5	10	7	192,5	0,6	*0,05*	1,02	*0,25*
Punt 8.4.6-Punt 8.4.7	30,0	27,5	10	6	165,0	0,5	*0,04*	1,06	*0,26*
Punt 8.4.7-Punt 8.4.8	30,0	27,5	10	5	137,5	0,4	*0,03*	1,09	*0,27*
Punt 8.4.8-Punt 8.4.9	26,0	27,5	10	4	110,0	0,3	*0,02*	1,11	*0,28*
Punt 8.4.9-Punt 8.4.10	30,0	27,5	10	3	82,5	0,3	*0,02*	1,13	*0,28*
Punt 8.4.10-Punt 8.4.11	30,0	27,5	10	2	55,0	0,2	*0,01*	1,15	*0,29*
Punt 8.4.11-Punt 8.4.12	32,0	27,5	10	1	27,5	0,1	*0,01*	1,15	*0,29*
Punt 8.4.5-Punt 8.4.13	28,0	38,5	10	9	360,6	1,1	*0,08*	1,23	*0,31*
Punt 8.4.13-Punt 8.4.14	26,0	38,5	10	3	115,5	0,4	*0,02*	1,26	*0,31*
Punt 8.4.14-Punt 8.4.15	27,0	38,5	10	2	77,0	0,2	*0,02*	1,27	*0,32*
Punt 8.4.15-Punt 8.4.16	26,0	38,5	10	1	38,5	0,1	*0,01*	1,28	*0,32*
Punt 8.4.13-Punt 8.4.17	20,0	60,1	10	5	206,6	0,6	*0,03*	1,32	*0,33*
Punt 8.4.17-Punt 8.4.18	16,0	60,1	10	4	146,5	0,4	*0,02*	1,33	*0,33*
Punt 8.4.18-Punt 8.4.19	15,0	60,1	10	3	86,5	0,3	*0,01*	1,35	*0,34*
Punt 8.4.19-Punt 8.4.20	14,0	13,2	10	2	26,4	0,1	*0,00*	1,35	*0,34*
Punt 8.4.20-Punt 8.4.21	13,0	13,2	10	1	13,2	0,0	*0,00*	1,35	*0,34*
Punt 8.4.1-Punt 8.4.22	17,0	55,0	10	26	1.479,9	4,5	*0,20*	1,55	*0,39*
Punt 8.4.22-Punt 8.4.23	14,0	60,1	10	13	566,9	1,7	*0,06*	1,62	*0,40*
Punt 8.4.23-Punt 8.4.24	26,0	30,0	10	12	506,9	1,5	*0,11*	1,72	*0,43*
Punt 8.4.24-Punt 8.4.25	14,0	30,0	10	11	476,9	1,5	*0,05*	1,78	*0,44*
Punt 8.4.25-Punt 8.4.26	11,0	30,0	10	10	446,8	1,4	*0,04*	1,81	*0,45*
Punt 8.4.26-Punt 8.4.27	8,0	13,2	10	4	146,5	0,4	*0,01*	1,82	*0,46*
Punt 8.4.27-Punt 8.4.28	17,0	13,2	10	3	133,3	0,4	*0,02*	1,84	*0,46*
Punt 8.4.28-Punt 8.4.29	23,0	60,1	10	2	120,1	0,4	*0,02*	1,86	*0,47*
Punt 8.4.29-Punt 8.4.30	16,0	60,1	10	1	60,1	0,2	*0,01*	1,87	*0,47*
Punt 8.4.26-Punt 8.4.31	12,0	30,0	10	5	270,3	0,8	*0,03*	1,90	*0,47*
Punt 8.4.31-Punt 8.4.32	11,0	60,1	10	4	240,2	0,7	*0,02*	1,92	*0,48*
Punt 8.4.32-Punt 8.4.33	26,0	60,1	10	3	180,2	0,6	*0,04*	1,96	*0,49*
Punt 8.4.33-Punt 8.4.34	23,0	60,1	10	1	60,1	0,2	*0,01*	1,97	*0,49*
Punt 8.4.33-Punt 8.4.35	29,0	60,1	10	1	60,1	0,2	*0,01*	1,98	*0,50*
Punt 8.4.22-Punt 8.4.36	25,0	55,0	10	12	858,0	2,6	*0,17*	2,15	*0,54*
Punt 8.4.36-Punt 8.4.37	25,0	55,0	10	11	803,0	2,5	*0,16*	2,32	*0,58*
Punt 8.4.37-Punt 8.4.38	37,0	55,0	10	10	748,0	2,3	*0,22*	2,54	*0,63*
Punt 8.4.38-Punt 8.4.39	28,0	77,0	10	9	693,0	2,1	*0,16*	2,69	*0,67*
Punt 8.4.39-Punt 8.4.40	26,0	77,0	10	8	616,0	1,9	*0,13*	2,82	*0,71*
Punt 8.4.40-Punt 8.4.41	26,0	77,0	10	7	539,0	1,6	*0,11*	2,94	*0,73*
Punt 8.4.41-Punt 8.4.42	26,0	77,0	10	6	462,0	1,4	*0,10*	3,03	*0,76*
Punt 8.4.42-Punt 8.4.43	26,0	77,0	10	5	385,0	1,2	*0,08*	3,11	*0,78*
Punt 8.4.43-Punt 8.4.44	26,0	77,0	10	4	308,0	0,9	*0,06*	3,18	*0,79*
Punt 8.4.44-Punt 8.4.45	26,0	77,0	10	3	231,0	0,7	*0,05*	3,23	*0,81*
Punt 8.4.45-Punt 8.4.46	24,0	77,0	10	2	154,0	0,5	*0,03*	3,25	*0,81*
Punt 8.4.46-Punt 8.4.47	25,0	77,0	10	1	77,0	0,2	*0,02*	3,27	*0,82*
	1.097,0	**2.170,5**							**0,82**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 66. Caiguda de tensió del QE8, línia 4

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE8 (LÍNIA L5)

Dades preliminars:

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 25W B611 6m	25,0	27,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt singular L3.1/L3.2 27,3W	27,3	30,0			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt TETRIS 65W B2	65,0	71,5			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE8-Punt 8.5.1	50,0	27,5	6	47	778,8	2,4	*0,52*	0,52	*0,13*
Punt 8.5.1-Punt 8.5.2	21,0	27,5	6	23	751,3	2,3	*0,21*	0,73	*0,18*
Punt 8.5.2-Punt 8.5.3	30,0	27,5	6	22	723,8	2,2	*0,29*	1,02	*0,26*
Punt 8.5.3-Punt 8.5.4	34,0	30,0	6	21	696,3	2,1	*0,32*	1,34	*0,34*
Punt 8.5.4-Punt 8.5.5	20,0	30,0	6	20	666,3	2,0	*0,18*	1,52	*0,38*
Punt 8.5.5-Punt 8.5.6	20,0	30,0	6	7	290,6	0,9	*0,08*	1,60	*0,40*
Punt 8.5.6-Punt 8.5.7	20,0	30,0	6	6	260,6	0,8	*0,07*	1,67	*0,42*
Punt 8.5.7-Punt 8.5.8	20,0	30,0	6	5	230,6	0,7	*0,06*	1,73	*0,43*
Punt 8.5.8-Punt 8.5.9	20,0	30,0	6	4	200,5	0,6	*0,05*	1,78	*0,45*
Punt 8.5.3-Punt 8.5.10	32,0	27,5	6	3	170,5	0,5	*0,07*	1,86	*0,46*
Punt 8.5.10-Punt 8.5.11	54,0	71,5	6	2	143,0	0,4	*0,10*	1,96	*0,49*
Punt 8.5.11-Punt 8.5.12	49,0	71,5	6	1	71,5	0,2	*0,05*	2,01	*0,50*
Punt 8.5.12-Punt 8.5.13	56,0	71,5	6	12	345,6	1,1	*0,26*	2,26	*0,57*
Punt 8.5.13-Punt 8.5.14	52,0	71,5	6	3	126,5	0,4	*0,09*	2,35	*0,59*
Punt 8.5.10-Punt 8.5.15	29,0	27,5	6	2	55,0	0,2	*0,02*	2,37	*0,59*
Punt 8.5.15-Punt 8.5.16	29,0	27,5	6	1	27,5	0,1	*0,01*	2,39	*0,60*
Punt 8.5.16-Punt 8.5.17	28,0	27,5	6	8	147,6	0,5	*0,06*	2,44	*0,61*
Punt 8.5.17-Punt 8.5.18	21,0	30,0	6	7	120,1	0,4	*0,03*	2,47	*0,62*
Punt 8.5.18-Punt 8.5.19	20,0	30,0	6	6	90,1	0,3	*0,02*	2,50	*0,62*
Punt 8.5.19-Punt 8.5.20	20,0	30,0	6	5	60,1	0,2	*0,02*	2,51	*0,63*
Punt 8.5.20-Punt 8.5.21	20,0	30,0	6	4	30,0	0,1	*0,01*	2,52	*0,63*
	645,0	**778,8**							**0,63**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 67. Caiguda de tensió del QE8, línia 5

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE8 (LÍNIA L6)

Dades preliminars:

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.

Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.

					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 20W B6 6m	20,0	22,0			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 35W B67 6m	35,0	38,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt TETRIS 65W B2	65,0	71,5			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt TETRIS 65W B11	65,0	71,5			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			Punt singular L3.1/L3.2 27,3W	27,3	30,0			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								

Càlcul de la caiguda de tensió:

Tram:	Longitud (m):	*Potència parcial (w):*	Secció (mm2):	Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):	Potència total (w):	Intensitat (A):	*Caiguda de tensió parcial (V):*	Caiguda de tensió total (V):	*ΔU (%):*
Quadre QE8-Punt 8.6.1	39,0	22,0	10	28	1.208,7	3,7	*0,38*	0,38	*0,09*
Punt 8.6.1-Punt 8.6.2	24,0	22,0	10	16	649,0	2,0	*0,13*	0,50	*0,13*
Punt 8.6.2-Punt 8.6.3	25,0	22,0	10	15	627,0	1,9	*0,13*	0,63	*0,16*
Punt 8.6.3-Punt 8.6.4	25,0	22,0	10	14	605,0	1,8	*0,12*	0,75	*0,19*
Punt 8.6.4-Punt 8.6.5	25,0	22,0	10	13	583,0	1,8	*0,12*	0,87	*0,22*
Punt 8.6.5-Punt 8.6.6	31,0	38,5	10	3	115,5	0,4	*0,03*	0,90	*0,22*
Punt 8.6.6-Punt 8.6.7	25,0	38,5	10	2	77,0	0,2	*0,02*	0,91	*0,23*
Punt 8.6.7-Punt 8.6.8	25,0	38,5	10	1	38,5	0,1	*0,01*	0,92	*0,23*
Punt 8.6.5-Punt 8.6.9	24,0	22,0	10	9	445,5	1,4	*0,09*	1,01	*0,25*
Punt 8.6.9-Punt 8.6.10	25,0	22,0	10	8	423,5	1,3	*0,09*	1,09	*0,27*
Punt 8.6.10-Punt 8.6.11	25,0	22,0	10	7	401,5	1,2	*0,08*	1,17	*0,29*
Punt 8.6.11-Punt 8.6.12	25,0	22,0	10	6	379,5	1,2	*0,08*	1,25	*0,31*
Punt 8.6.12-Punt 8.6.13	10,0	71,5	10	5	357,5	1,1	*0,03*	1,28	*0,32*
Punt 8.6.13-Punt 8.6.14	27,0	71,5	10	4	286,0	0,9	*0,06*	1,34	*0,33*
Punt 8.6.14-Punt 8.6.15	27,0	71,5	10	3	214,5	0,7	*0,05*	1,39	*0,35*
Punt 8.6.15-Punt 8.6.16	26,0	71,5	10	2	143,0	0,4	*0,03*	1,42	*0,35*
Punt 8.6.16-Punt 8.6.17	31,0	71,5	10	1	71,5	0,2	*0,02*	1,43	*0,36*
Punt 8.6.1-Punt 8.6.18	92,0	71,5	10	11	537,7	1,6	*0,40*	1,83	*0,46*
Punt 8.6.18-Punt 8.6.19	25,0	30,0	10	6	180,2	0,6	*0,04*	1,87	*0,47*
Punt 8.6.19-Punt 8.6.20	20,0	30,0	10	5	150,2	0,5	*0,02*	1,89	*0,47*
Punt 8.6.20-Punt 8.6.21	20,0	30,0	10	4	120,1	0,4	*0,02*	1,91	*0,48*
Punt 8.6.21-Punt 8.6.22	20,0	30,0	10	3	90,1	0,3	*0,01*	1,93	*0,48*
Punt 8.6.22-Punt 8.6.23	20,0	30,0	10	2	60,1	0,2	*0,01*	1,93	*0,48*
Punt 8.6.23-Punt 8.6.24	20,0	30,0	10	1	30,0	0,1	*0,00*	1,94	*0,48*
Punt 8.6.18-Punt 8.6.25	54,0	71,5	10	4	286,0	0,9	*0,12*	2,06	*0,52*
Punt 8.6.25-Punt 8.6.26	54,0	71,5	10	3	214,5	0,7	*0,09*	2,16	*0,54*
Punt 8.6.26-Punt 8.6.27	51,0	71,5	10	2	143,0	0,4	*0,06*	2,22	*0,55*
Punt 8.6.27-Punt 8.6.28	58,0	71,5	10	1	71,5	0,2	*0,03*	2,25	*0,56*
	873,0	**1.208,7**							**0,56**

Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.

Taula 68. Caiguda de tensió del QE8, línia 6

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE9 (LÍNIA L1)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 30W B6 6m	30,0	33,0			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*								
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE9-Punt 9.1.1	8,5	33,0	16	26	858,0	2,6	*0,04*	0,04	*0,01*
Punt 9.1.1-Punt 9.1.2	26,0	33,0	16	25	825,0	2,5	*0,11*	0,14	*0,04*
Punt 9.1.2-Punt 9.1.3	26,0	33,0	16	24	792,0	2,4	*0,10*	0,25	*0,06*
Punt 9.1.3-Punt 9.1.4	26,0	33,0	16	23	759,0	2,3	*0,10*	0,35	*0,09*
Punt 9.1.4-Punt 9.1.5	26,0	33,0	16	22	726,0	2,2	*0,09*	0,44	*0,11*
Punt 9.1.5-Punt 9.1.6	26,0	33,0	16	21	693,0	2,1	*0,09*	0,53	*0,13*
Punt 9.1.6-Punt 9.1.7	26,0	33,0	16	20	660,0	2,0	*0,09*	0,62	*0,15*
Punt 9.1.7-Punt 9.1.8	26,0	33,0	16	19	627,0	1,9	*0,08*	0,70	*0,18*
Punt 9.1.8-Punt 9.1.9	26,0	33,0	16	18	594,0	1,8	*0,08*	0,78	*0,19*
Punt 9.1.9-Punt 9.1.10	26,0	33,0	16	17	561,0	1,7	*0,07*	0,85	*0,21*
Punt 9.1.10-Punt 9.1.11	26,0	33,0	16	16	528,0	1,6	*0,07*	0,92	*0,23*
Punt 9.1.11-Punt 9.1.12	26,0	33,0	16	15	495,0	1,5	*0,06*	0,98	*0,25*
Punt 9.1.12-Punt 9.1.13	26,0	33,0	16	14	462,0	1,4	*0,06*	1,04	*0,26*
Punt 9.1.13-Punt 9.1.14	26,0	33,0	16	13	429,0	1,3	*0,06*	1,10	*0,28*
Punt 9.1.14-Punt 9.1.15	26,0	33,0	16	12	396,0	1,2	*0,05*	1,15	*0,29*
Punt 9.1.15-Punt 9.1.16	26,0	33,0	16	11	363,0	1,1	*0,05*	1,20	*0,30*
Punt 9.1.16-Punt 9.1.17	26,0	33,0	16	10	330,0	1,0	*0,04*	1,24	*0,31*
Punt 9.1.17-Punt 9.1.18	29,0	33,0	16	9	297,0	0,9	*0,04*	1,29	*0,32*
Punt 9.1.18-Punt 9.1.19	26,0	33,0	16	8	264,0	0,8	*0,03*	1,32	*0,33*
Punt 9.1.19-Punt 9.1.20	26,0	33,0	16	7	231,0	0,7	*0,03*	1,35	*0,34*
Punt 9.1.20-Punt 9.1.21	26,0	33,0	16	6	198,0	0,6	*0,03*	1,38	*0,34*
Punt 9.1.21-Punt 9.1.22	26,0	33,0	16	5	165,0	0,5	*0,02*	1,40	*0,35*
Punt 9.1.22-Punt 9.1.23	26,0	33,0	16	4	132,0	0,4	*0,02*	1,42	*0,35*
Punt 9.1.23-Punt 9.1.24	26,0	33,0	16	3	99,0	0,3	*0,01*	1,43	*0,36*
Punt 9.1.24-Punt 9.1.25	26,0	33,0	16	2	66,0	0,2	*0,01*	1,44	*0,36*
Punt 9.1.25-Punt 9.1.26	26,0	33,0	16	1	33,0	0,1	*0,00*	1,44	*0,36*
	661,5	**858,0**							**0,36**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 69. Caiguda de tensió del QE9, línia 1

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE9 (LÍNIA L2)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 30W B6 6m	30,0	33,0			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 130W B611	130,0	143,0			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt TETRIS 25W B611 6m	25,0	27,5			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE9-Punt 9.2.1	18,0	33,0	6	11	544,5	1,7	*0,13*	0,13	*0,03*
Punt 9.2.1-Punt 9.2.2	26,0	33,0	6	10	511,5	1,6	*0,18*	0,31	*0,08*
Punt 9.2.2-Punt 9.2.3	27,0	27,5	6	9	478,5	1,5	*0,17*	0,48	*0,12*
Punt 9.2.3-Punt 9.2.4	38,0	143,0	6	2	286,0	0,9	*0,15*	0,63	*0,16*
Punt 9.2.4-Punt 9.2.5	54,0	143,0	6	1	143,0	0,4	*0,10*	0,73	*0,18*
Punt 9.2.3-Punt 9.2.6	29,5	27,5	6	6	165,0	0,5	*0,07*	0,80	*0,20*
Punt 9.2.6-Punt 9.2.7	29,0	27,5	6	5	137,5	0,4	*0,05*	0,85	*0,21*
Punt 9.2.7-Punt 9.2.8	29,0	27,5	6	4	110,0	0,3	*0,04*	0,89	*0,22*
Punt 9.2.8-Punt 9.2.9	29,0	27,5	6	3	82,5	0,3	*0,03*	0,92	*0,23*
Punt 9.2.9-Punt 9.2.10	29,0	27,5	6	2	55,0	0,2	*0,02*	0,95	*0,24*
Punt 9.2.10-Punt 9.2.11	30,0	27,5	6	1	27,5	0,1	*0,01*	0,96	*0,24*
	338,5	**544,5**							**0,24**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 70. Caiguda de tensió del QE9, línia 2

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE9 (LÍNIA L3)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 85W B611	85,0	93,5			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*								
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE9-Punt 9.3.1	95,0	93,5	6	6	561,0	1,7	*0,71*	0,71	*0,18*
Punt 9.3.1-Punt 9.3.2	29,0	93,5	6	5	467,5	1,4	*0,18*	0,90	*0,22*
Punt 9.3.2-Punt 9.3.3	29,0	93,5	6	4	374,0	1,1	*0,15*	1,04	*0,26*
Punt 9.3.3-Punt 9.3.4	29,0	93,5	6	3	280,5	0,9	*0,11*	1,15	*0,29*
Punt 9.3.4-Punt 9.3.5	30,0	93,5	6	2	187,0	0,6	*0,08*	1,22	*0,31*
Punt 9.3.5-Punt 9.3.6	30,0	93,5	6	1	93,5	0,3	*0,04*	1,26	*0,32*
	242,0	**561,0**							**0,32**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 71. Caiguda de tensió del QE9, línia 3

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE9 (LÍNIA L4)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	Pcàlcul (w):			
Dades bàsiques de la instal·lació:				Punt TETRIS 30W B6 6m	30,0	33,0			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			Punt TETRIS 85W B611	85,0	93,5			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			Punt TETRIS 130W B611	130,0	143,0			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			Punt singular L3.1 27,3W	27,3	30,0			
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE9-Punt 9.4.1	93,0	33,0	10	18	856,7	2,6	*0,64*	0,64	*0,16*
Punt 9.4.1-Punt 9.4.2	26,5	93,5	10	3	379,5	1,2	*0,08*	0,72	*0,18*
Punt 9.4.2-Punt 9.4.3	21,5	143,0	10	2	286,0	0,9	*0,05*	0,77	*0,19*
Punt 9.4.3-Punt 9.4.4	54,0	143,0	10	1	143,0	0,4	*0,06*	0,83	*0,21*
Punt 9.4.1-Punt 9.4.5	26,0	33,0	10	14	444,2	1,4	*0,09*	0,93	*0,23*
Punt 9.4.5-Punt 9.4.6	26,0	33,0	10	13	411,2	1,3	*0,09*	1,01	*0,25*
Punt 9.4.6-Punt 9.4.7	26,0	33,0	10	12	378,2	1,2	*0,08*	1,09	*0,27*
Punt 9.4.7-Punt 9.4.8	26,0	33,0	10	11	345,2	1,1	*0,07*	1,16	*0,29*
Punt 9.4.8-Punt 9.4.9	26,0	33,0	10	10	312,2	1,0	*0,07*	1,23	*0,31*
Punt 9.4.9-Punt 9.4.10	26,0	33,0	10	9	279,2	0,9	*0,06*	1,29	*0,32*
Punt 9.4.10-Punt 9.4.11	26,0	33,0	10	8	246,2	0,8	*0,05*	1,34	*0,33*
Punt 9.4.11-Punt 9.4.12	26,0	33,0	10	7	213,2	0,7	*0,04*	1,38	*0,35*
Punt 9.4.12-Punt 9.4.13	27,5	30,0	10	6	180,2	0,6	*0,04*	1,42	*0,36*
Punt 9.4.13-Punt 9.4.14	19,0	30,0	10	5	150,2	0,5	*0,02*	1,44	*0,36*
Punt 9.4.14-Punt 9.4.15	20,0	30,0	10	4	120,1	0,4	*0,02*	1,46	*0,37*
Punt 9.4.15-Punt 9.4.16	20,0	30,0	10	3	90,1	0,3	*0,01*	1,48	*0,37*
Punt 9.4.16-Punt 9.4.17	20,0	30,0	10	2	60,1	0,2	*0,01*	1,49	*0,37*
Punt 9.4.17-Punt 9.4.18	19,0	30,0	10	1	30,0	0,1	*0,00*	1,49	*0,37*
	528,5	**856,7**							**0,37**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 72. Caiguda de tensió del QE9, línia 4

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE10 (LINIA 1)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 35W B6 6m**	**35,0**	**38,5**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*								
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE10-Punt 10.1.1	2,0	38,5	6	12	462,0	1,4	*0,01*	0,01	*0,00*
Punt 10.1.1-Punt 10.1.2	26,0	38,5	6	11	423,5	1,3	*0,15*	0,16	*0,04*
Punt 10.1.2-Punt 10.1.3	26,0	38,5	6	10	385,0	1,2	*0,13*	0,29	*0,07*
Punt 10.1.3-Punt 10.1.4	26,0	38,5	6	9	346,5	1,1	*0,12*	0,41	*0,10*
Punt 10.1.4-Punt 10.1.5	26,0	38,5	6	8	308,0	0,9	*0,11*	0,52	*0,13*
Punt 10.1.5-Punt 10.1.6	26,0	38,5	6	7	269,5	0,8	*0,09*	0,62	*0,15*
Punt 10.1.6-Punt 10.1.7	26,0	38,5	6	6	231,0	0,7	*0,08*	0,70	*0,17*
Punt 10.1.7-Punt 10.1.8	26,0	38,5	6	5	192,5	0,6	*0,07*	0,76	*0,19*
Punt 10.1.8-Punt 10.1.9	26,0	38,5	6	4	154,0	0,5	*0,05*	0,82	*0,20*
Punt 10.1.9-Punt 10.1.10	26,0	38,5	6	3	115,5	0,4	*0,04*	0,86	*0,21*
Punt 10.1.10-Punt 10.1.11	26,0	38,5	6	2	77,0	0,2	*0,03*	0,88	*0,22*
Punt 10.1.11-Punt 10.1.12	26,0	38,5	6	1	38,5	0,1	*0,01*	0,90	*0,22*
	288,0	**462,0**							**0,22**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 73. Caiguda de tensió del QE10, línia 1

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE11 (LINIA 1)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt singular L3.1 27,3W**	**27,3**	**30,0**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt L3.1 + L3,2 27,3W + 27,3W**	**54,6**	**60,1**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE11-Punt 11.1.1	6,0	30,0	6	16	510,5	1,6	*0,04*	0,04	*0,01*
Punt 11.1.1-Punt 11.1.2	20,0	30,0	6	15	480,5	1,5	*0,13*	0,17	*0,04*
Punt 11.1.2-Punt 11.1.3	20,0	30,0	6	14	450,5	1,4	*0,12*	0,29	*0,07*
Punt 11.1.3-Punt 11.1.4	20,0	30,0	6	13	420,4	1,3	*0,11*	0,40	*0,10*
Punt 11.1.4-Punt 11.1.5	22,0	30,0	6	12	390,4	1,2	*0,12*	0,52	*0,13*
Punt 11.1.5-Punt 11.1.6	7,0	30,0	6	2	90,1	0,3	*0,01*	0,53	*0,13*
Punt 11.1.6-Punt 11.1.7	22,0	60,1	6	1	60,1	0,2	*0,02*	0,54	*0,14*
Punt 11.1.5-Punt 11.1.8	22,0	30,0	6	9	270,3	0,8	*0,08*	0,62	*0,16*
Punt 11.1.8-Punt 11.1.9	20,0	30,0	6	8	240,2	0,7	*0,06*	0,69	*0,17*
Punt 11.1.9-Punt 11.1.10	20,0	30,0	6	7	210,2	0,6	*0,06*	0,74	*0,19*
Punt 11.1.10-Punt 11.1.11	20,0	30,0	6	6	180,2	0,6	*0,05*	0,79	*0,20*
Punt 11.1.11-Punt 11.1.12	20,0	30,0	6	5	150,2	0,5	*0,04*	0,83	*0,21*
Punt 11.1.12-Punt 11.1.13	20,0	30,0	6	4	120,1	0,4	*0,03*	0,87	*0,22*
Punt 11.1.13-Punt 11.1.14	20,0	30,0	6	3	90,1	0,3	*0,02*	0,89	*0,22*
Punt 11.1.14-Punt 11.1.15	20,0	30,0	6	2	60,1	0,2	*0,02*	0,91	*0,23*
Punt 11.1.15-Punt 11.1.16	20,0	30,0	6	1	30,0	0,1	*0,01*	0,91	*0,23*
	299,0	**510,5**							**0,23**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 74. Caiguda de tensió del QE11, línia 1

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE11 (LINIA 2)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 65W B2 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE11-Punt 11.2.1	34,0	71,5	6	9	643,5	2,0	*0,29*	0,29	*0,07*
Punt 11.2.1-Punt 11.2.2	26,0	71,5	6	3	214,5	0,7	*0,07*	0,37	*0,09*
Punt 11.2.2-Punt 11.2.3	50,0	71,5	6	2	143,0	0,4	*0,10*	0,46	*0,12*
Punt 11.2.3-Punt 11.2.4	50,0	71,5	6	1	71,5	0,2	*0,05*	0,51	*0,13*
Punt 11.2.1-Punt 11.2.5	26,0	71,5	6	5	357,5	1,1	*0,12*	0,64	*0,16*
Punt 11.2.5-Punt 11.2.6	25,0	71,5	6	4	286,0	0,9	*0,10*	0,73	*0,18*
Punt 11.2.6-Punt 11.2.7	25,0	71,5	6	3	214,5	0,7	*0,07*	0,80	*0,20*
Punt 11.2.7-Punt 11.2.8	25,0	71,5	6	2	143,0	0,4	*0,05*	0,85	*0,21*
Punt 11.2.8-Punt 11.2.9	25,0	71,5	6	1	71,5	0,2	*0,02*	0,88	*0,22*
	286,0	**643,5**							**0,22**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 75. Caiguda de tensió del QE11, línia 2

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE11 (LINIA 3)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt singular L3.1 27,3W**	**27,3**	**30,0**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*								
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*								
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE11-Punt 11.3.1	8,0	30,0	10	20	600,4	1,8	*0,04*	0,04	*0,01*
Punt 11.3.1-Punt 11.3.2	18,0	30,0	10	19	570,3	1,7	*0,08*	0,12	*0,03*
Punt 11.3.2-Punt 11.3.3	5,0	30,0	10	18	540,3	1,7	*0,02*	0,14	*0,04*
Punt 11.3.3-Punt 11.3.4	15,0	30,0	10	17	510,3	1,6	*0,06*	0,20	*0,05*
Punt 11.3.4-Punt 11.3.5	23,0	30,0	10	16	480,2	1,5	*0,09*	0,29	*0,07*
Punt 11.3.5-Punt 11.3.6	10,0	30,0	10	2	60,0	0,2	*0,00*	0,30	*0,07*
Punt 11.3.6-Punt 11.3.7	9,0	30,0	10	1	30,0	0,1	*0,00*	0,30	*0,08*
Punt 11.3.5-Punt 11.3.8	18,0	30,0	10	13	390,2	1,2	*0,06*	0,36	*0,09*
Punt 11.3.8-Punt 11.3.9	20,0	30,0	10	12	360,2	1,1	*0,06*	0,41	*0,10*
Punt 11.3.9-Punt 11.3.10	20,0	30,0	10	11	330,1	1,0	*0,05*	0,47	*0,12*
Punt 11.3.10-Punt 11.3.11	20,0	30,0	10	10	300,1	0,9	*0,05*	0,52	*0,13*
Punt 11.3.11-Punt 11.3.12	20,0	30,0	10	9	270,1	0,8	*0,04*	0,56	*0,14*
Punt 11.3.12-Punt 11.3.13	20,0	30,0	10	8	240,0	0,7	*0,04*	0,60	*0,15*
Punt 11.3.13-Punt 11.3.14	20,0	30,0	10	7	210,0	0,6	*0,03*	0,63	*0,16*
Punt 11.3.14-Punt 11.3.15	16,0	30,0	10	6	180,0	0,6	*0,02*	0,65	*0,16*
Punt 11.3.15-Punt 11.3.16	10,0	30,0	10	5	150,0	0,5	*0,01*	0,67	*0,17*
Punt 11.3.16-Punt 11.3.17	15,0	30,0	10	4	120,0	0,4	*0,01*	0,68	*0,17*
Punt 11.3.17-Punt 11.3.18	18,0	30,0	10	3	90,0	0,3	*0,01*	0,69	*0,17*
Punt 11.3.18-Punt 11.3.19	20,0	30,0	10	2	60,0	0,2	*0,01*	0,70	*0,18*
Punt 11.3.19-Punt 11.3.20	20,0	30,0	10	1	30,0	0,1	*0,00*	0,71	*0,18*
	325,0	**600,4**							**0,18**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 76. Caiguda de tensió del QE11, línia 3

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE11 (LINIA 4)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt TETRIS 65W B2 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt TETRIS 65W B11 8,50m**	**65,0**	**71,5**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt TETRIS 35W B67 6m**	**35,0**	**38,5**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*								
Factor en làmpades LED:	*1,1*								
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*								
Càlcul de la caiguda de tensió:									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
Quadre QE11-Punt 11.4.1	45,0	71,5	6	23	1.347,5	4,1	*0,81*	0,81	*0,20*
Punt 11.4.1-Punt 11.4.2	25,0	71,5	6	5	357,5	1,1	*0,12*	0,93	*0,23*
Punt 11.4.2-Punt 11.4.3	12,0	71,5	6	4	286,0	0,9	*0,05*	0,98	*0,24*
Punt 11.4.3-Punt 11.4.4	50,0	71,5	6	3	214,5	0,7	*0,14*	1,12	*0,28*
Punt 11.4.4-Punt 11.4.5	50,0	71,5	6	2	143,0	0,4	*0,10*	1,22	*0,30*
Punt 11.4.5-Punt 11.4.6	50,0	71,5	6	1	71,5	0,2	*0,05*	1,27	*0,32*
Punt 11.4.1-Punt 11.4.7	23,0	71,5	6	17	918,5	2,8	*0,28*	1,55	*0,39*
Punt 11.4.7-Punt 11.4.8	26,0	71,5	6	16	847,0	2,6	*0,29*	1,84	*0,46*
Punt 11.4.8-Punt 11.4.9	26,0	71,5	6	15	775,5	2,4	*0,27*	2,11	*0,53*
Punt 11.4.9-Punt 11.4.10	22,0	38,5	6	9	346,5	1,1	*0,10*	2,22	*0,55*
Punt 11.4.10-Punt 11.4.11	30,0	38,5	6	8	308,0	0,9	*0,12*	2,34	*0,58*
Punt 11.4.11-Punt 11.4.12	30,0	38,5	6	7	269,5	0,8	*0,11*	2,45	*0,61*
Punt 11.4.12-Punt 11.4.13	30,0	38,5	6	6	231,0	0,7	*0,09*	2,54	*0,63*
Punt 11.4.13-Punt 11.4.14	20,0	38,5	6	3	115,5	0,4	*0,03*	2,57	*0,64*
Punt 11.4.14-Punt 11.4.15	30,0	38,5	6	2	77,0	0,2	*0,03*	2,60	*0,65*
Punt 11.4.15-Punt 11.4.16	30,0	38,5	6	1	38,5	0,1	*0,02*	2,62	*0,65*
Punt 11.4.13-Punt 11.4.17	30,0	38,5	6	2	77,0	0,2	*0,03*	2,65	*0,66*
Punt 11.4.17-Punt 11.4.18	30,0	38,5	6	1	38,5	0,1	*0,02*	2,66	*0,67*
Punt 11.4.9-Punt 11.4.19	23,0	71,5	6	5	357,5	1,1	*0,11*	2,77	*0,69*
Punt 11.4.19-Punt 11.4.20	29,0	71,5	6	4	286,0	0,9	*0,11*	2,88	*0,72*
Punt 11.4.20-Punt 11.4.21	20,0	71,5	6	3	214,5	0,7	*0,06*	2,94	*0,74*
Punt 11.4.21-Punt 11.4.22	26,0	71,5	6	2	143,0	0,4	*0,05*	2,99	*0,75*
Punt 11.4.22-Punt 11.4.23	25,0	71,5	6	1	71,5	0,2	*0,02*	3,02	*0,75*
	682,0	**1.347,5**							**0,75**
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 77. Caiguda de tensió del QE11, línia 4

ESTUDIS LUMÍNICS

Parametrització de les zones d'estudi:

IDENTIFICACIÓ DE LES SECCIONS D'ESTUDI												
SECCIÓ D'ESTUDI	IDENTIFICACIÓ DEL VIAL	VORERA 1 (m)	CARRIL BICI (m)	FRANJA VERDA 1	APARC. 1	CALÇADA (m)	APARC. 2	FRANJA VERDA 2	CARRIL BICI (m)	VORERA 2 (m)	DISPOSICIÓ PUNTS DE LLUM PRINCIPAL	DISTÀNCIA ENTRE PUNTS (m)
S1	VIAL F	3,00		2,80	2,20	3,50	2,20	2,80		3,00	PORTELL	50
S1	VIAL E	3,00		2,85	2,20	3,50	2,20	2,85		3,00	PORTELL	50
S2	VIAL 7	3,80		2,05	2,20	3,50	2,20	2,05		3,80	PORTELL	45
S3	VIAL 8 (SUPERIOR)	4,40		2,50	2,20	3,50	2,20	2,20		2,90	PORTELL	45
S4	VIAL 4A	3,00		1,60	2,20	12,80	2,20	1,60	3,00	3,10	PORTELL	35
S4	VIAL 2A	3,00		1,75	2,20	12,80	2,20	1,75	3,00	3,25	PORTELL	35
S5	VIAL 2C	5,40			2,20	6,40	2,20		3,00	5,40	PORTELL	35
S6	VIAL B	3,10	3,60	1,60	2,20	6,40	2,20			3,00	PORTELL	38
S7	VIAL 2B	3,10		2,50	2,20	6,40	2,20	2,00	3,60	3,00	PORTELL	35
S8	VIAL 6	2,30				6,40				2,30	PORTELL	38
S9	VIAL D (Desviament ROT 9)	4,50		1,00	2,20	6,40		1,00		4,50	PORTELL	37
S10	Pont 5	2,40	2,80			6,40				2,40	PORTELL	35
S11	VIAL 5	3,10		2,85	2,20	3,50	2,20	2,85		3,10	PORTELL	36
S11	VIAL 3	3,10		2,85	2,20	3,50	2,20	2,85		3,10	PORTELL	36
S11	VIAL C/V 2A	3,00		3,00	2,20	3,50	2,20	3,00		3,00	PORTELL	36
S12	VIAL PONT 3	2,40				6,40			2,80	2,40	PORTELL	30
S13	VIAL 4B(INFERIOR)	5,00		3,00	2,20	6,40	2,20	3,00	3,30	5,00	PORTELL	30
S14	VIAL 4B	3,00			2,20	6,40		0,80	3,00	4,80	PORTELL	30
S14	VIAL 4B	2,80			2,20	6,40	2,20	0,80	3,00	4,70	PORTELL	30
S15	VIAL 4B SUPERIOR	2,80			2,20	6,40	2,20	0,80	2,70	2,70	UNILATERAL	30
S15	VIAL 4B (PARC)	3,00			2,20	6,40	2,20	0,80	3,00	3,20	UNILATERAL	32
S16	Pont 6	2,50				6,40			2,80	2,50	PORTELL	21
S17	VIAL C/V 5A	3,00		2,60	2,20	3,50	2,20	3,70		4,00	PORTELL	25
S18	VIAL C/V 4A	3,10		3,00	2,20	3,50	2,20	3,00		3,10	PORTELL	25
S18	VIAL C/V 3A	3,10		3,00	2,20	3,50	2,20	3,00		3,10	PORTELL	25
S18	VIAL C/V 1A	3,10		3,00	2,20	3,50	2,20	3,00		3,10	PORTELL	25
S19	VIAL C/V E1	8,00		2,85	2,20	3,50	2,20	2,85		8,00	UNILATERAL	25
S20	Pont 2	2,40	2,80			6,40				3,75	PORTELL	30
S21	VIAL C/V A1					9,50					UNILATERAL	30
S22	VIAL C/V A4	2,50				3,50		1,00		2,50	UNILATERAL	21
S22	VIAL C/V A2 (ESQUERRA)	2,50				3,50		1,00		2,50	UNILATERAL	21
S23	VIAL C/V A3	2,50		1,00		3,50				2,50	UNILATERAL	21
S23	VIAL C/V A2 (DRETA)	2,50		1,00		3,50				2,50	UNILATERAL	21
S24	VIAL 5B					8,00					UNILATERAL	25
S25	VIAL 9	2,00				6,40					UNILATERAL	25
S26	VIAL 5 (Pas diagonal)					6,40					UNILATERAL	26
S27	VIAL C/V F4	1,60				3,90				2,50	UNILATERAL	25
S28	VIAL C/V 1C					4,00				2,50	UNILATERAL	25
S29	VIAL C/V 4C	2,70				3,70				1,80	UNILATERAL	25
S29	VIAL C/V 4B	2,70				3,50				1,80	UNILATERAL	25
S30	VIAL C/V E3	2,25				3,50				2,25	UNILATERAL	29
S31	VIAL C/V 1B	2,00				3,50				2,00	UNILATERAL	25
S31	VIAL C/V 1D	1,25				3,50				1,25	UNILATERAL	25
S32	VIAL 7 (VERTICAL)			2,05	2,20	3,50	2,20	2,05		3,00	UNILATERAL	25
S33	VIAL 8 (INFERIOR)	2,30			2,20	3,50	2,20			3,10	UNILATERAL	26
S34	VIAL 8 (VERTICAL)	2,50			2,20	3,50	2,20			7,00	UNILATERAL	26
S35	VIAL C/V 1B (Aparcament)					3,50	2,20			2,40	UNILATERAL	25
S36	CAMÍ CTRA DE LA SENTIU	3,00				3,00					UNILATERAL	26
S37	VIAL C/V F3	2,25				3,50				2,25	UNILATERAL	30
S37	VIAL C/V F1	2,25				3,50				2,25	UNILATERAL	30
S38	VIAL B1	2,40				3,90					UNILATERAL	30
S39	VIAL 1	6,00				7,00				4,00	UNILATERAL	30
S40	VIAL 5 (UNILATERAL)	6,50				3,50	2,20	2,85		3,00	UNILATERAL	33
S41	VIAL 1C1	3,50				3,50					UNILATERAL	30
S41	VIAL 1C2	3,50				3,50					UNILATERAL	30
S42	VIAL 1B	3,00	3,00	0,65	2,20	6,40	2,20	2,00		5,50	PORTELL	39
S43	VIAL D	3,00	3,00	0,70	2,20	6,40		8,70		8,00	PORTELL	39
S44	VIAL 1A1	3,00	3,00	0,85		5,00					UNILATERAL	29
S45	VIAL 1A2					5,00	2,20	1,50		2,40	UNILATERAL	29
S46	CAMÍ PARC DE CALAMOT					6,00					UNILATERAL	31
S47	CTRA DE LA SENTIU					7,00				3,00	UNILATERAL	28
Z1	ROTONDA 5										SEGONS PLÀNOL	-
Z2	ROTONDA 7										SEGONS PLÀNOL	-
Z2	ROTONDA 8										SEGONS PLÀNOL	-
Z3	ROTONDA 6										SEGONS PLÀNOL	-
Z4	ROTONDA 11										SEGONS PLÀNOL	-
Z5	ROTONDA 9										SEGONS PLÀNOL	-
Z6	CALAIX CAMÍ DELS JONCS					7,00					UNILATERAL	12

ESTUDI LUMINOTÈCNIC

Nº de seguiment: C_33747

Projecte / Ubicació: Enllumenat Pla de Ponent. Gavà

Contingut de l'expedient:

Parametrització de les zones d'estudi
Nivells lumínics establerts segons REEIAE
Lluminàries proposades per zona de càlcul
Resultats obtinguts
Validació energètica de la instal·lació
Planta enllumenat:
- Distribució de les lluminàries en planta
- Croquis dels conjunts proposats

Fitxes tècniques dels productes proposats
Expedients de càlcul luminotècnic

01.04.2026

ROS LIGHTING TECHNOLOGIES S.L.U · T.937263799 · técnico@rosiluminacion.com

Lluminàries proposades per zona de càlcul:

IDENTIFICACIÓ DE LES SECCIONS D'ESTUDI		CONFIGURACIÓ LLUMINÀRIA 1				CONFIGURACIÓ LLUMINÀRIA 2			
SECCIÓ D'ESTUDI	IDENTIFICACIÓ DEL VIAL	LLUMINÀRIA 1	ALÇADA DE MUNTATGE 1	ÒPTICA 1	POTÈNCIA 1 [W]	LLUMINÀRIA 2	ALÇADA DE MUNTATGE 2	ÒPTICA 2	POTÈNCIA 2 [W]
S1	VIAL F	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
S1	VIAL E	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
S2	VIAL 7	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
S3	VIAL 8 (SUPERIOR)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
S4	VIAL 4A	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B2	85				
S4	VIAL 2A	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B2	85				
S5	VIAL 2C	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,5	B611	25
S6	VIAL B	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,5	B611	25
S7	VIAL 2B	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,5	B6	20
S8	VIAL 6	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	25				
S9	VIAL D (Desviament ROT 9)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
S10	Pont 5	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	60				
S11	VIAL 5	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
S11	VIAL 3	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
S11	VIAL CIV 2A	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
S12	VIAL PONT 3	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	50				
S13	VIAL 4B(INFERIOR)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,5	B6	20
S14	VIAL 4B	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	35
S14	VIAL 4B	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	35
S15	VIAL 4B SUPERIOR	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	35
S15	VIAL 4B (PARC)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	35
S16	Pont 6	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	25				
S17	VIAL CIV 5A	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	45				
S18	VIAL CIV 4A	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	45				
S18	VIAL CIV 3A	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	45				
S18	VIAL CIV 1A	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	45				
S19	VIAL CIV E1	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	50	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	30
S20	Pont 2	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	60				
S21	VIAL CIV A1	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B67	35				
S22	VIAL CIV A4	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	25				
S22	VIAL CIV A2 (ESQUERRA)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	25				
S23	VIAL CIV A3	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	25				
S23	VIAL CIV A2 (DRETA)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	25				
S24	VIAL 5B	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	25				
S25	VIAL 9	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	50				
S26	VIAL 5 (Pas diagonal)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	25				
S27	VIAL CIV F4	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	30				
S28	VIAL CIV 1C	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	30				
S29	VIAL CIV 4C	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	30				
S29	VIAL CIV 4B	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	30				
S30	VIAL CIV E3	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B67	35				
S31	VIAL CIV 1B	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	30				
S31	VIAL CIV 1D	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	30				
S32	VIAL 7 (VERTICAL)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B2	65				
S33	VIAL 8 (INFERIOR)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	50				
S34	VIAL 8 (VERTICAL)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	50	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,5	B6	20
S35	VIAL CIV 1B (Aparcament)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	35				
S36	CAMÍ CTRA DE LA SENTIU	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	30				
S37	VIAL CIV F3	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B67	35				
S37	VIAL CIV F1	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B67	35				
S38	VIAL B1	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B67	35				
S39	VIAL 1	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85				
S40	VIAL 5 (UNILATERAL)	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B2	85				
S41	VIAL 1C1	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85				
S41	VIAL 1C2	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85				
S42	VIAL 1B	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	25
S43	VIAL D	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B6	25
S44	VIAL 1A1	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B2	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,5	B11	20
S45	VIAL 1A2	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85				
S46	CAMÍ PARC DE CALAMOT	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B67	35				
S47	CTRA DE LA SENTIU	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B2	65				
Z1	ROTONDA 5	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	130				
Z2	ROTONDA 7	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	35
Z2	ROTONDA 8	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	5,7	B611	35
Z3	ROTONDA 6	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
Z4	ROTONDA 11	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B611	85				
Z5	ROTONDA 9	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	8,15	B11	65				
Z6	CALAIX CAMÍ DELS JONCS	TETRIS LRA-3108-LED-3.000ºK	4	B611	50				

C_33747 - Enllumenat Pla de Ponent. Gavà

Nivells lumínics establerts segons REEIAE:

IDENTIFICACIÓ DE LES SECCIONS D'ESTUDI					
SECCIÓ D'ESTUDI	IDENTIFICACIÓ DEL VIAL	CLASSIFICACIÓ VIAL	SITUACIÓ DE PROJECTE	TIPO DE VIA	CLASSE D'ENLLUMENAT
S1	VIAL F	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S1	VIAL E	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S2	VIAL 7	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S3	VIAL 8 (SUPERIOR)	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S4	VIAL 4A	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S4	VIAL 2A	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S5	VIAL 2C	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S6	VIAL B	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S7	VIAL 2B	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S8	VIAL 6	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S9	VIAL D (Desviament ROT 9)	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S10	Pont 5	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S11	VIAL 5	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S11	VIAL 3	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S11	VIAL CIV 2A	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S12	VIAL PONT 3	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE1A
S13	VIAL 4B(INFERIOR)	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE1A
S14	VIAL 4B	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S14	VIAL 4B	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S15	VIAL 4B SUPERIOR	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S15	VIAL 4B (PARC)	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S16	Pont 6	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE1A
S17	VIAL CIV 5A	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S18	VIAL CIV 4A	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S18	VIAL CIV 3A	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S18	VIAL CIV 1A	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S19	VIAL CIV E1	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S20	Pont 2	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S21	VIAL CIV A1	Vials per a vianants	E2	Espais per a vianants de conexió, carrers peatonals y voreres al llarg de la calçada	S2
S22	VIAL CIV A4	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S22	VIAL CIV A2 (ESQUERRA)	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S23	VIAL CIV A3	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S23	VIAL CIV A2 (DRETA)	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S24	VIAL 5B	Vials per a vianants	E2	Espais per a vianants de conexió, carrers peatonals y voreres al llarg de la calçada	S2
S25	VIAL 9	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S26	VIAL 5 (Pas diagonal)	Vials per a vianants	E2	Espais per a vianants de conexió, carrers peatonals y voreres al llarg de la calçada	S2
S27	VIAL CIV F4	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S28	VIAL CIV 1C	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S29	VIAL CIV 4C	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S29	VIAL CIV 4B	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S30	VIAL CIV E3	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S31	VIAL CIV 1B	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S31	VIAL CIV 1D	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S32	VIAL 7 (VERTICAL)	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S33	VIAL 8 (INFERIOR)	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S34	VIAL 8 (VERTICAL)	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S35	VIAL CIV 1B (Aparcament)	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S36	CAMÍ CTRA DE LA SENTIU	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S37	VIAL CIV F3	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S37	VIAL CIV F1	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S38	VIAL B1	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	S1/CE3
S39	VIAL 1	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S40	VIAL 5 (UNILATERAL)	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S41	VIAL 1C1	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S41	VIAL 1C2	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S42	VIAL 1B	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S43	VIAL D	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S44	VIAL 1A1	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S45	VIAL 1A2	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
S46	CAMÍ PARC DE CALAMOT	Vials per a vianants	E2	Espais per a vianants de conexió, carrers peatonals y voreres al llarg de la calçada	S2
S47	CTRA DE LA SENTIU	De baixa velocitat	D3-D4	Carrers residencials suburbans, amb voreres per a vianants al llarg de la calçada. Flux de vianants Alt	CE2
Z1	ROTONDA 5	Enllumenat específic	-	Glorieta urbana	Em ≥ 30lux / Um ≥ 40%
Z2	ROTONDA 7	Enllumenat específic	-	Glorieta urbana	Em ≥ 30lux / Um ≥ 40%
Z2	ROTONDA 8	Enllumenat específic	-	Glorieta urbana	Em ≥ 30lux / Um ≥ 40%
Z3	ROTONDA 6	Enllumenat específic	-	Glorieta urbana	Em ≥ 30lux / Um ≥ 40%
Z4	ROTONDA 11	Enllumenat específic	-	Glorieta urbana	Em ≥ 30lux / Um ≥ 40%
Z5	ROTONDA 9	Enllumenat específic	-	Glorieta urbana	Em ≥ 30lux / Um ≥ 40%
Z6	CALAIX CAMÍ DELS JONCS	Enllumenat específic		Passos subterranis de vianants	Em ≥ 50lux / Um ≥ 50%

ROS LIGHTING TECHNOLOGIES S.L.U · T.937263799 · técnico@rosiluminacion.com

Validació energètica de la instal·lació:

IDENTIFICACIÓ DE LES SECCIONS D'ESTUDI		CÀLCUL DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ			
SECCIÓ D'ESTUDI	IDENTIFICACIÓ DEL VIAL	ÀREA DE CÀLCUL	Em PLA DE TREBALL	POTÈNCIA TOTAL INSTAL·LACIÓ	EE INSTALACIÓN
S1	VIAL F	615	8,28	142,4	35,75
S1	VIAL E	617,5	8,24	142,4	35,75
S2	VIAL 7	591,75	9,89	142,4	41,11
S3	VIAL 8 (SUPERIOR)	585	9,60	142,4	39,43
S4	VIAL 4A	717,5	17,95	190	67,77
S4	VIAL 2A	728	17,76	190	68,06
S5	VIAL 2C	602	16,71	170,9	58,87
S6	VIAL B	611,8	17,16	170,9	61,44
S7	VIAL 2B	507,5	20,92	189,4	56,06
S8	VIAL 6	418	12,87	57	94,35
S9	VIAL D (Desviament ROT 9)	606,8	14,24	142,4	60,69
S10	Pont 5	490	17,16	132,4	63,50
S11	VIAL 5	451,8	11,38	142,4	36,12
S11	VIAL 3	451,8	11,38	142,4	36,12
S11	VIAL C/V 2A	450	11,27	142,4	35,60
S12	VIAL PONT 3	336	24,43	111,76	73,45
S13	VIAL 4B(INFERIOR)	582	19,06	188,76	58,75
S14	VIAL 4B	450	20,72	133,5	69,84
S14	VIAL 4B	441	20,89	133,5	69,01
S15	VIAL 4B SUPERIOR	381	20,07	133,5	57,29
S15	VIAL 4B (PARC)	428,8	20,18	133,5	64,83
S16	Pont 6	239,4	23,97	57	100,69
S17	VIAL C/V 5A	355	10,97	101,76	38,26
S18	VIAL C/V 4A	317,5	11,88	101,76	37,08
S18	VIAL C/V 3A	317,5	11,88	101,76	37,08
S18	VIAL C/V 1A	317,5	11,88	101,76	37,08
S19	VIAL C/V E1	558,75	14,80	122,88	67,28
S20	Pont 2	460,5	20,22	132,4	70,32
S21	VIAL C/V A1	285	10,78	40,88	75,15
S22	VIAL C/V A4	199,5	11,22	28,5	78,53
S22	VIAL C/V A2 (ESQUERRA)	199,5	11,22	28,5	78,53
S23	VIAL C/V A3	178,5	12,28	28,5	76,93
S23	VIAL C/V A2 (DRETA)	178,5	12,28	28,5	76,93
S24	VIAL 5B	200	11,61	28,5	81,47
S25	VIAL 9	210	18,11	55,88	68,06
S26	VIAL 5 (Pas diagonal)	166,4	11,92	28,5	69,60
S27	VIAL C/V F4	200	13,64	35,88	76,03
S28	VIAL C/V 1C	162,5	13,63	35,88	61,74
S29	VIAL C/V 4C	205	13,42	35,88	76,69
S29	VIAL C/V 4B	200	13,32	35,88	74,26
S30	VIAL C/V E3	232	12,95	40,88	73,49
S31	VIAL C/V 1B	187,5	14,42	35,88	75,34
S31	VIAL C/V 1D	150	14,97	35,88	62,58
S32	VIAL 7 (VERTICAL)	213,75	12,87	71,2	38,62
S33	VIAL 8 (INFERIOR)	231,4	11,32	55,88	46,88
S34	VIAL 8 (VERTICAL)	338	14,64	79,38	62,34
S35	VIAL C/V 1B (Aparcament)	147,5	12,26	40,88	44,25
S36	CAMÍ CTRA DE LA SENTIU	156	12,50	35,88	54,35
S37	VIAL C/V F3	240	12,52	40,88	73,49
S37	VIAL C/V F1	240	12,52	40,88	73,49
S38	VIAL B1	189	13,62	40,88	62,98
S39	VIAL 1	510	15,71	95	84,32
S40	VIAL 5 (UNILATERAL)	523,05	10,00	95	55,07
S41	VIAL 1C1	210	16,71	95	36,93
S41	VIAL 1C2	210	16,71	95	36,93
S42	VIAL 1B	776,1	13,52	170,9	61,39
S43	VIAL D	1134,9	11,38	199,4	64,79
S44	VIAL 1A1	319	18,22	94,7	61,38
S45	VIAL 1A2	258,1	15,27	95	41,50
S46	CAMÍ PARC DE CALAMOT	186	11,88	40,88	54,05
S47	CTRA DE LA SENTIU	280	17,96	71,2	70,64
Z1	ROTONDA 5	1171	30,20	562,4	62,88
Z2	ROTONDA 7	1558	22,82	448,4	79,28
Z2	ROTONDA 8	1558	22,82	448,4	79,28
Z3	ROTONDA 6	451	33,90	284,8	53,68
Z4	ROTONDA 11	765	37,90	475	61,04
Z5	ROTONDA 9	296	30,60	213,6	42,40
Z6	CALAIX CAMÍ DELS JONCS	84	54,60	55,88	82,08

C_33747 - Enllumenat Pla de Ponent. Gavà

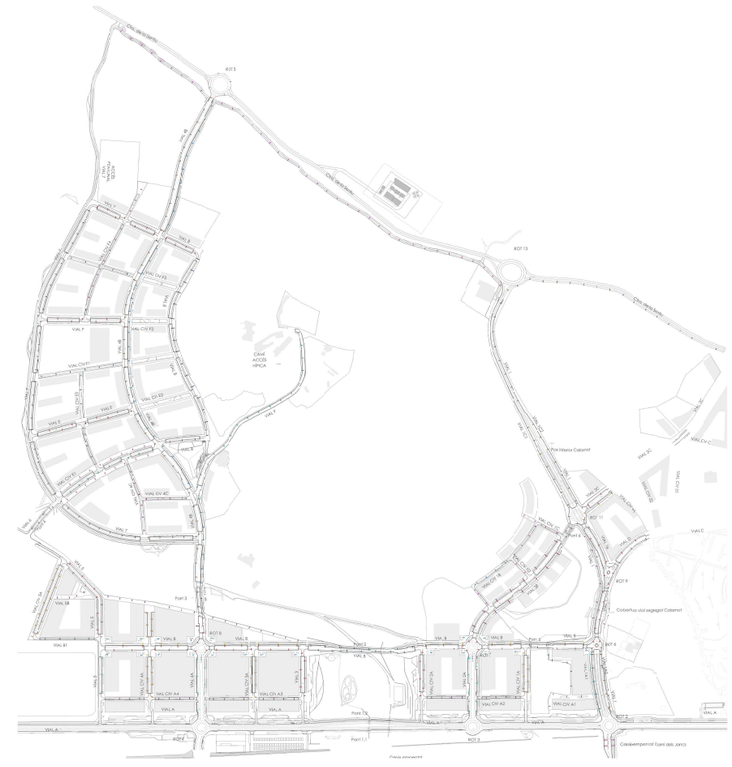
Resultats obtinguts:

IDENTIFICACIÓ DE LES SECCIONS D'ESTUDI		RESULTATS EN VOREA 1			RESULTATS A CALÇADA			RESULTATS EN VOREA 2			RESULTATS CARRIL BICI		
SECCIÓ D'ESTUDI	IDENTIFICACIÓ DEL VIAL	Em (lux)	Emin (lx)	Um	Em (lux)	Emin (lx)	Um	Em (lux)	Emin (lx)	Um	Em (lux)	Emin (lx)	Um
S1	VIAL F	7,51	5,12	68%	16,15	11,47	0,71	7,59	5,14	68%			
S1	VIAL E	7,51	5,12	68%	16,15	11,47	0,71	7,59	5,14	68%			
S2	VIAL 7	8,82	6,26	71%	17,95	13,82	0,77	8,88	6,2	70%			
S3	VIAL 8 (SUPERIOR)	8,25	5,59	68%	17,92	13,62	0,76	8,88	6,45	73%			
S4	VIAL 4A	10,62	5,96	56%	23,68	13,97	0,59	10,62	5,96	56%			
S4	VIAL 2A	10,62	5,96	56%	23,68	13,97	0,59	10,62	5,96	56%			
S5	VIAL 2C	10,42	6,73	65%	23,4	17,78	0,76	15,08	6,02	40%	21,41	13,47	63%
S6	VIAL B	10,63	4,63	44%	21,61	17,29	0,8	12,06	8,81	73%	19,13	10,15	53%
S7	VIAL 2B	16,4	6,19	38%	21,86	15,74	0,72	16,03	6,06	38%	17,92	10,69	60%
S8	VIAL 6	7,55	4,81	64%	16,7	10,35	0,62	7,51	4,9	65%			
S9	VIAL D (Desviament ROT 9)	11,24	8,18	73%	20,53	14,58	0,71	11,47	8,31	72%			
S10	Pont 5	11,89	9,55	80%	20,12	14,89	0,74	16,25	12,51	77%	15,68	12,01	77%
S11	VIAL 5	10,2	7,45	73%	22,75	20,02	0,88	10,2	7,45	73%			
S11	VIAL 3	10,2	7,45	73%	22,75	20,02	0,88	10,2	7,45	73%			
S11	VIAL C/V 2A	10,2	7,45	73%	22,75	20,02	0,88	10,2	7,45	73%			
S12	VIAL PONT 3	17,14	13,87	81%	25,05	21,04	0,84	10,71	8,56	80%	16,6	13,06	79%
S13	VIAL 4B(INFERIOR)	17,19	8,02	47%	27,44	22,50	0,82	8,58	4,04	47%	19,76	9,82	50%
S14	VIAL 4B	11,06	6,26	57%	22,53	14,42	0,64	15,06	6,18	41%	20,38	11,18	55%
S14	VIAL 4B	11,06	6,26	57%	22,53	14,42	0,64	15,06	6,18	41%	20,38	11,18	55%
S15	VIAL 4B SUPERIOR	11,88	6,05	51%	20,43	12,46	0,61	15,2	5,99	39%	18,47	9,07	49%
S15	VIAL 4B (PARC)	11,88	6,05	51%	20,43	12,46	0,61	15,2	5,99	39%	18,47	9,07	49%
S16	Pont 6	9,4	6,04	64%	25,37	13,19	0,52	9,4	6,04	64%	22,83	12,98	57%
S17	VIAL C/V 5A	10,08	6,93	69%	23,98	20,86	0,87	10,39	6,78	65%			
S18	VIAL C/V 4A	10,8	6,86	64%	23,99	21,83	0,91	10,8	6,86	64%			
S18	VIAL C/V 3A	10,8	6,86	64%	23,99	21,83	0,91	10,8	6,86	64%			
S18	VIAL C/V 1A	10,8	6,86	64%	23,99	21,83	0,91	10,8	6,86	64%			
S19	VIAL C/V E1	15,41	5,46	35%	21,37	11,97	0,56	16,58	6,48	39%			
S20	Pont 2	16,26	12,52	77%	23,94	17,24	0,72	15,1	11,12	74%	21,96	17,3	79%
S21	VIAL C/V A1				10,78	3,59	0,55						
S22	VIAL C/V A4	9,02	5,34	59%	17,57	9,84	0,56	9,01	6,58	73%			
S22	VIAL C/V A2 (ESQUERRA)	9,02	5,34	59%	17,57	9,84	0,56	9,01	6,58	73%			
S23	VIAL C/V A3	9,02	5,34	59%	16,95	11,36	0,67	9,01	6,58	73%			
S23	VIAL C/V A2 (DRETA)	9,02	5,34	59%	16,95	11,36	0,67	9,01	6,58	73%			
S24	VIAL 5B				11,61	5,69	0,49						
S25	VIAL 9	11,58	5,21	45%	20,15	8,06	0,4						
S26	VIAL 5 (Pas diagonal)				11,92	5,36	0,45						
S27	VIAL C/V F4	11,84	8,06	68%	17,27	7,94	0,46	9,13	4,78	52%			
S28	VIAL C/V 1C				17,17	7,73	0,45	7,97	4,44	56%			
S29	VIAL C/V 4C	9,02	4,61	51%	17,4	8,00	0,46	11,85	7,98	67%			
S29	VIAL C/V 4B	9,02	4,61	51%	17,4	8,00	0,46	11,85	7,98	67%			
S30	VIAL C/V E3	10,05	5,99	60%	15,76	9,46	0,6	11,48	7,98	70%			
S31	VIAL C/V 1B	8,92	5,29	59%	16,94	7,28	0,43	15,5	9,51	61%			
S31	VIAL C/V 1D	8,92	5,29	59%	16,94	7,28	0,43	15,5	9,51	61%			
S32	VIAL 7 (VERTICAL)				22,54	15,33	0,68	10,37	6,5	63%			
S33	VIAL 8 (INFERIOR)	8,8	7,15	81%	15,11	11,33	0,75	8,91	5,1	57%			
S34	VIAL 8 (VERTICAL)	10,07	7,94	79%	16,93	12,53	0,74	15,13	6,87	45%			
S35	VIAL C/V 1B (Aparcament)				15,38	7,38	0,48	7,72	3,49	45%			
S36	CAMÍ CTRA DE LA SENTIU	8	4,02	50%	17	7,14	0,42						
S37	VIAL C/V F3	10,53	7,17	68%	15,26	8,85	0,58	10,24	5,74	56%			
S37	VIAL C/V F1	10,53	7,17	68%	15,26	8,85	0,58	10,24	5,74	56%			
S38	VIAL B1	11,32	6,92	61%	15,04	8,42	0,56						
S39	VIAL 1	11,73	6,98	60%	21,36	11,32	0,53	11,78	5,87	50%			
S40	VIAL 5 (UNILATERAL)	7,53	2,35	31%	22,6	13,33	0,59	10,16	6,34	62%			
S41	VIAL 1C1	11,78	6,09	52%	21,63	10,82	0,5						
S41	VIAL 1C2	11,78	6,09	52%	21,63	10,82	0,5						
S42	VIAL 1B	16,2	8,58	53%	20,57	16,66	0,81	7,84	4,51	58%	15,21	11,39	75%
S43	VIAL D	17,91	9,43	53%	20,27	14,59	0,72	11,94	3,98	33%	17,42	12,75	73%
S44	VIAL 1A1	12,07	3,12	26%	23,36	13,08	0,56				15,81	7,57	48%
S45	VIAL 1A2				22,31	14,28	0,64	10,16	5,99	59%			
S46	CAMÍ PARC DE CALAMOT				11,88	4,87	0,41						
S47	CTRA DE LA SENTIU				20,69	13,03	0,63	11,6	7,49	65%			
Z1	ROTONDA 5				30,2	14,80	0,49						
Z2	ROTONDA 7	17,7	5,08	29%	33,3	13,33	0,4						
Z2	ROTONDA 8	17,7	5,08	29%	33,3	13,33	0,4						
Z3	ROTONDA 6				33,9	14,50	0,43						
Z4	ROTONDA 11				37,9	17,81	0,47						
Z5	ROTONDA 9				30,6	18,40	0,6						
Z6	CALAIX CAMÍ DELS JONCS				54,6	30,20	0,55						

ROS LIGHTING TECHNOLOGIES S.L.U · T.937263799 · técnico@rosiluminacion.com

Fitxes tècniques dels productes proposats

Proposta d'enllumenat:

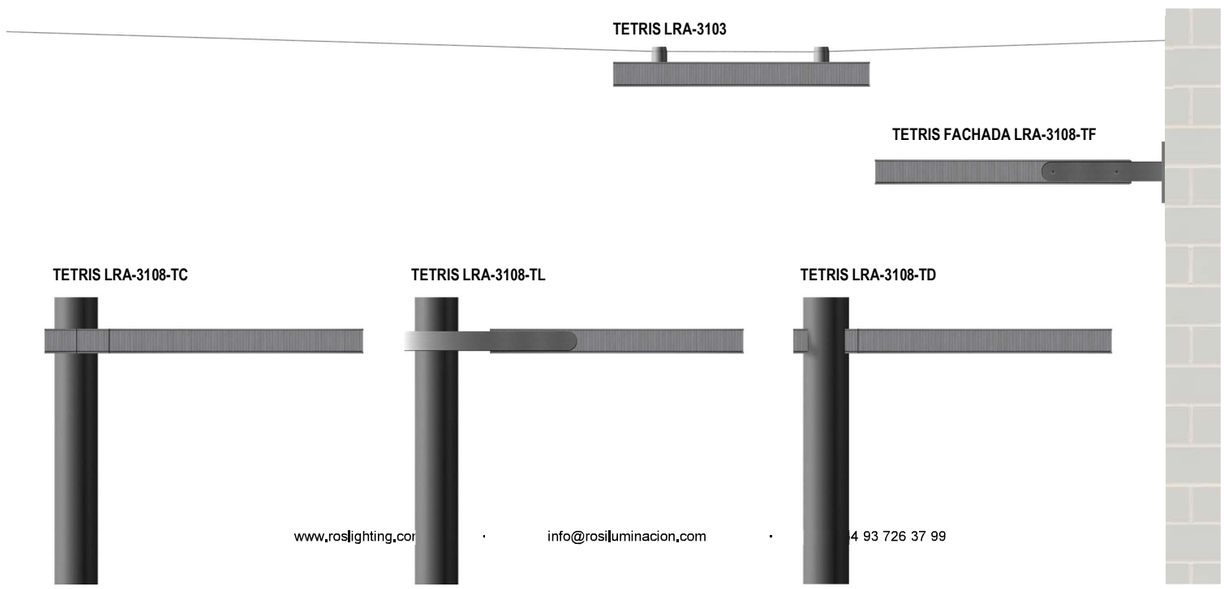

ROT 5
ROT 13
ROT 9
ROT 8
ROT 4
ROT 3
Port 3
Port 2
Port 1.1
VIAL 8
VIAL 9
VIAL A
VIAL B
VIAL C
VIAL D
VIAL E
VIAL F
VIAL 1
VIAL 2
VIAL 3
VIAL 4
VIAL 5
VIAL 6
VIAL 7
VIAL 10
VIAL 11
VIAL CIV A1
VIAL CIV A2
VIAL CIV A3
VIAL CIV A4
VIAL CIV A5
VIAL CIV A6
VIAL CIV A7
VIAL CIV A8
VIAL CIV A9
VIAL CIV A10
VIAL CIV A11
VIAL CIV A12
VIAL CIV A13
VIAL CIV A14
VIAL CIV A15
VIAL CIV A16
VIAL CIV A17
VIAL CIV A18
VIAL CIV A19
VIAL CIV A20
VIAL CIV A21
VIAL CIV A22
VIAL CIV A23
VIAL CIV A24
VIAL CIV A25
VIAL CIV A26
VIAL CIV A27
VIAL CIV A28
VIAL CIV A29
VIAL CIV A30
VIAL CIV A31
VIAL CIV A32
VIAL CIV A33
VIAL CIV A34
VIAL CIV A35
VIAL CIV A36
VIAL CIV A37
VIAL CIV A38
VIAL CIV A39
VIAL CIV A40
VIAL CIV A41
VIAL CIV A42
VIAL CIV A43
VIAL CIV A44
VIAL CIV A45
VIAL CIV A46
VIAL CIV A47
VIAL CIV A48
VIAL CIV A49
VIAL CIV A50
VIAL CIV A51
VIAL CIV A52
VIAL CIV A53
VIAL CIV A54
VIAL CIV A55
VIAL CIV A56
VIAL CIV A57
VIAL CIV A58
VIAL CIV A59
VIAL CIV A60
VIAL CIV A61
VIAL CIV A62
VIAL CIV A63
VIAL CIV A64
VIAL CIV A65
VIAL CIV A66
VIAL CIV A67
VIAL CIV A68
VIAL CIV A69
VIAL CIV A70
VIAL CIV A71
VIAL CIV A72
VIAL CIV A73
VIAL CIV A74
VIAL CIV A75
VIAL CIV A76
VIAL CIV A77
VIAL CIV A78
VIAL CIV A79
VIAL CIV A80
VIAL CIV A81
VIAL CIV A82
VIAL CIV A83
VIAL CIV A84
VIAL CIV A85
VIAL CIV A86
VIAL CIV A87
VIAL CIV A88
VIAL CIV A89
VIAL CIV A90
VIAL CIV A91
VIAL CIV A92
VIAL CIV A93
VIAL CIV A94
VIAL CIV A95
VIAL CIV A96
VIAL CIV A97
VIAL CIV A98
VIAL CIV A99
VIAL CIV A100
VIAL CIV A101
VIAL CIV A102
VIAL CIV A103
VIAL CIV A104
VIAL CIV A105
VIAL CIV A106
VIAL CIV A107
VIAL CIV A108
VIAL CIV A109
VIAL CIV A110
VIAL CIV A111
VIAL CIV A112
VIAL CIV A113
VIAL CIV A114
VIAL CIV A115
VIAL CIV A116
VIAL CIV A117
VIAL CIV A118
VIAL CIV A119
VIAL CIV A120
VIAL CIV A121
VIAL CIV A122
VIAL CIV A123
VIAL CIV A124
VIAL CIV A125
VIAL CIV A126
VIAL CIV A127
VIAL CIV A128
VIAL CIV A129
VIAL CIV A130
VIAL CIV A131
VIAL CIV A132
VIAL CIV A133
VIAL CIV A134
VIAL CIV A135
VIAL CIV A136
VIAL CIV A137
VIAL CIV A138
VIAL CIV A139
VIAL CIV A140
VIAL CIV A141
VIAL CIV A142
VIAL CIV A143
VIAL CIV A144
VIAL CIV A145
VIAL CIV A146
VIAL CIV A147
VIAL CIV A148
VIAL CIV A149
VIAL CIV A150
VIAL CIV A151
VIAL CIV A152
VIAL CIV A153
VIAL CIV A154
VIAL CIV A155
VIAL CIV A156
VIAL CIV A157
VIAL CIV A158
VIAL CIV A159
VIAL CIV A160
VIAL CIV A161
VIAL CIV A162
VIAL CIV A163
VIAL CIV A164
VIAL CIV A165
VIAL CIV A166
VIAL CIV A167
VIAL CIV A168
VIAL CIV A169
VIAL CIV A170
VIAL CIV A171
VIAL CIV A172
VIAL CIV A173
VIAL CIV A174
VIAL CIV A175
VIAL CIV A176
VIAL CIV A177
VIAL CIV A178
VIAL CIV A179
VIAL CIV A180
VIAL CIV A181
VIAL CIV A182
VIAL CIV A183
VIAL CIV A184
VIAL CIV A185
VIAL CIV A186
VIAL CIV A187
VIAL CIV A188
VIAL CIV A189
VIAL CIV A190
VIAL CIV A191
VIAL CIV A192
VIAL CIV A193
VIAL CIV A194
VIAL CIV A195
VIAL CIV A196
VIAL CIV A197
VIAL CIV A198
VIAL CIV A199
VIAL CIV A200
VIAL CIV A201
VIAL CIV A202
VIAL CIV A203
VIAL CIV A204
VIAL CIV A205
VIAL CIV A206
VIAL CIV A207
VIAL CIV A208
VIAL CIV A209
VIAL CIV A210
VIAL CIV A211
VIAL CIV A212
VIAL CIV A213
VIAL CIV A214
VIAL CIV A215
VIAL CIV A216
VIAL CIV A217
VIAL CIV A218
VIAL CIV A219
VIAL CIV A220
VIAL CIV A221
VIAL CIV A222
VIAL CIV A223
VIAL CIV A224
VIAL CIV A225
VIAL CIV A226
VIAL CIV A227
VIAL CIV A228
VIAL CIV A229
VIAL CIV A230
VIAL CIV A231
VIAL CIV A232
VIAL CIV A233
VIAL CIV A234
VIAL CIV A235
VIAL CIV A236
VIAL CIV A237
VIAL CIV A238
VIAL CIV A239
VIAL CIV A240
VIAL CIV A241
VIAL CIV A242
VIAL CIV A243
VIAL CIV A244
VIAL CIV A245
VIAL CIV A246
VIAL CIV A247
VIAL CIV A248
VIAL CIV A249
VIAL CIV A250
VIAL CIV A251
VIAL CIV A252
VIAL CIV A253
VIAL CIV A254
VIAL CIV A255
VIAL CIV A256
VIAL CIV A257
VIAL CIV A258
VIAL CIV A259
VIAL CIV A260
VIAL CIV A261
VIAL CIV A262
VIAL CIV A263
VIAL CIV A264
VIAL CIV A265
VIAL CIV A266
VIAL CIV A267
VIAL CIV A268
VIAL CIV A269
VIAL CIV A270
VIAL CIV A271
VIAL CIV A272
VIAL CIV A273
VIAL CIV A274
VIAL CIV A275
VIAL CIV A276
VIAL CIV A277
VIAL CIV A278
VIAL CIV A279
VIAL CIV A280
VIAL CIV A281
VIAL CIV A282
VIAL CIV A283
VIAL CIV A284
VIAL CIV A285
VIAL CIV A286
VIAL CIV A287
VIAL CIV A288
VIAL CIV A289
VIAL CIV A290
VIAL CIV A291
VIAL CIV A292
VIAL CIV A293
VIAL CIV A294
VIAL CIV A295
VIAL CIV A296
VIAL CIV A297
VIAL CIV A298
VIAL CIV A299
VIAL CIV A300
VIAL CIV A301
VIAL CIV A302
VIAL CIV A303
VIAL CIV A304
VIAL CIV A305
VIAL CIV A306
VIAL CIV A307
VIAL CIV A308
VIAL CIV A309
VIAL CIV A310
VIAL CIV A311
VIAL CIV A312
VIAL CIV A313
VIAL CIV A314
VIAL CIV A315
VIAL CIV A316
VIAL CIV A317
VIAL CIV A318
VIAL CIV A319
VIAL CIV A320
VIAL CIV A321
VIAL CIV A322
VIAL CIV A323
VIAL CIV A324
VIAL CIV A325
VIAL CIV A326
VIAL CIV A327
VIAL CIV A328
VIAL CIV A329
VIAL CIV A330
VIAL CIV A331
VIAL CIV A332
VIAL CIV A333
VIAL CIV A334
VIAL CIV A335
VIAL CIV A336
VIAL CIV A337
VIAL CIV A338
VIAL CIV A339
VIAL CIV A340
VIAL CIV A341
VIAL CIV A342
VIAL CIV A343
VIAL CIV A344
VIAL CIV A345
VIAL CIV A346
VIAL CIV A347
VIAL CIV A348
VIAL CIV A349
VIAL CIV A350
VIAL CIV A351
VIAL CIV A352
VIAL CIV A353
VIAL CIV A354
VIAL CIV A355
VIAL CIV A356
VIAL CIV A357
VIAL CIV A358
VIAL CIV A359
VIAL CIV A360
VIAL CIV A361
VIAL CIV A362
VIAL CIV A363
VIAL CIV A364
VIAL CIV A365
VIAL CIV A366
VIAL CIV A367
VIAL CIV A368
VIAL CIV A369
VIAL CIV A370
VIAL CIV A371
VIAL CIV A372
VIAL CIV A373
VIAL CIV A374
VIAL CIV A375
VIAL CIV A376
VIAL CIV A377
VIAL CIV A378
VIAL CIV A379
VIAL CIV A380
VIAL CIV A381
VIAL CIV A382
VIAL CIV A383
VIAL CIV A384
VIAL CIV A385
VIAL CIV A386
VIAL CIV A387
VIAL CIV A388
VIAL CIV A389
VIAL CIV A390
VIAL CIV A391
VIAL CIV A392
VIAL CIV A393
VIAL CIV A394
VIAL CIV A395
VIAL CIV A396
VIAL CIV A397
VIAL CIV A398
VIAL CIV A399
VIAL CIV A400
VIAL CIV A401
VIAL CIV A402
VIAL CIV A403
VIAL CIV A404
VIAL CIV A405
VIAL CIV A406
VIAL CIV A407
VIAL CIV A408
VIAL CIV A409
VIAL CIV A410
VIAL CIV A411
VIAL CIV A412
VIAL CIV A413
VIAL CIV A414
VIAL CIV A415
VIAL CIV A416
VIAL CIV A417
VIAL CIV A418
VIAL CIV A419
VIAL CIV A420
VIAL CIV A421
VIAL CIV A422
VIAL CIV A423
VIAL CIV A424
VIAL CIV A425
VIAL CIV A426
VIAL CIV A427
VIAL CIV A428
VIAL CIV A429
VIAL CIV A430
VIAL CIV A431
VIAL CIV A432
VIAL CIV A433
VIAL CIV A434
VIAL CIV A435
VIAL CIV A436
VIAL CIV A437
VIAL CIV A438
VIAL CIV A439
VIAL CIV A440
VIAL CIV A441
VIAL CIV A442
VIAL CIV A443
VIAL CIV A444
VIAL CIV A445
VIAL CIV A446
VIAL CIV A447
VIAL CIV A448
VIAL CIV A449
VIAL CIV A450
VIAL CIV A451
VIAL CIV A452
VIAL CIV A453
VIAL CIV A454
VIAL CIV A455
VIAL CIV A456
VIAL CIV A457
VIAL CIV A458
VIAL CIV A459
VIAL CIV A460
VIAL CIV A461
VIAL CIV A462
VIAL CIV A463
VIAL CIV A464
VIAL CIV A465
VIAL CIV A466
VIAL CIV A467
VIAL CIV A468
VIAL CIV A469
VIAL CIV A470
VIAL CIV A471
VIAL CIV A472
VIAL CIV A473
VIAL CIV A474
VIAL CIV A475
VIAL CIV A476
VIAL CIV A477
VIAL CIV A478
VIAL CIV A479
VIAL CIV A480
VIAL CIV A481
VIAL CIV A482
VIAL CIV A483
VIAL CIV A484
VIAL CIV A485
VIAL CIV A486
VIAL CIV A487
VIAL CIV A488
VIAL CIV A489
VIAL CIV A490
VIAL CIV A491
VIAL CIV A492
VIAL CIV A493
VIAL CIV A494
VIAL CIV A495
VIAL CIV A496
VIAL CIV A497
VIAL CIV A498
VIAL CIV A499
VIAL CIV A500
VIAL CIV A501
VIAL CIV A502
VIAL CIV A503
VIAL CIV A504
VIAL CIV A505
VIAL CIV A506
VIAL CIV A507
VIAL CIV A508
VIAL CIV A509
VIAL CIV A510
VIAL CIV A511
VIAL CIV A512
VIAL CIV A513
VIAL CIV A514
VIAL CIV A515
VIAL CIV A516
VIAL CIV A517
VIAL CIV A518
VIAL CIV A519
VIAL CIV A520
VIAL CIV A521
VIAL CIV A522
VIAL CIV A523
VIAL CIV A524
VIAL CIV A525
VIAL CIV A526
VIAL CIV A527
VIAL CIV A528
VIAL CIV A529
VIAL CIV A530
VIAL CIV A531
VIAL CIV A532
VIAL CIV A533
VIAL CIV A534
VIAL CIV A535
VIAL CIV A536
VIAL CIV A537
VIAL CIV A538
VIAL CIV A539
VIAL CIV A540
VIAL CIV A541
VIAL CIV A542
VIAL CIV A543
VIAL CIV A544
VIAL CIV A545
VIAL CIV A546
VIAL CIV A547
VIAL CIV A548
VIAL CIV A549
VIAL CIV A550
VIAL CIV A551
VIAL CIV A552
VIAL CIV A553
VIAL CIV A554
VIAL CIV A555
VIAL CIV A556
VIAL CIV A557
VIAL CIV A558
VIAL CIV A559
VIAL CIV A560
VIAL CIV A561
VIAL CIV A562
VIAL CIV A563
VIAL CIV A564
VIAL CIV A565
VIAL CIV A566
VIAL CIV A567
VIAL CIV A568
VIAL CIV A569
VIAL CIV A570
VIAL CIV A571
VIAL CIV A572
VIAL CIV A573
VIAL CIV A574
VIAL CIV A575
VIAL CIV A576
VIAL CIV A577
VIAL CIV A578
VIAL CIV A579
VIAL CIV A580
VIAL CIV A581
VIAL CIV A582
VIAL CIV A583
VIAL CIV A584
VIAL CIV A585
VIAL CIV A586
VIAL CIV A587
VIAL CIV A588
VIAL CIV A589
VIAL CIV A590
VIAL CIV A591
VIAL CIV A592
VIAL CIV A593
VIAL CIV A594
VIAL CIV A595
VIAL CIV A596
VIAL CIV A597
VIAL CIV A598
VIAL CIV A599
VIAL CIV A600
VIAL CIV A601
VIAL CIV A602
VIAL CIV A603
VIAL CIV A604
VIAL CIV A605
VIAL CIV A606
VIAL CIV A607
VIAL CIV A608
VIAL CIV A609
VIAL CIV A610
VIAL CIV A611
VIAL CIV A612
VIAL CIV A613
VIAL CIV A614
VIAL CIV A615
VIAL CIV A616
VIAL CIV A617
VIAL CIV A618
VIAL CIV A619
VIAL CIV A620
VIAL CIV A621
VIAL CIV A622
VIAL CIV A623
VIAL CIV A624
VIAL CIV A625
VIAL CIV A626
VIAL CIV A627
VIAL CIV A628
VIAL CIV A629
VIAL CIV A630
VIAL CIV A631
VIAL CIV A632
VIAL CIV A633
VIAL CIV A634
VIAL CIV A635
VIAL CIV A636
VIAL CIV A637
VIAL CIV A638
VIAL CIV A639
VIAL CIV A640
VIAL CIV A641
VIAL CIV A642
VIAL CIV A643
VIAL CIV A644
VIAL CIV A645
VIAL CIV A646
VIAL CIV A647
VIAL CIV A648
VIAL CIV A649
VIAL CIV A650
VIAL CIV A651
VIAL CIV A652
VIAL CIV A653
VIAL CIV A654
VIAL CIV A655
VIAL CIV A656
VIAL CIV A657
VIAL CIV A658
VIAL CIV A659
VIAL CIV A660
VIAL CIV A661
VIAL CIV A662
VIAL CIV A663
VIAL CIV A664
VIAL CIV A665
VIAL CIV A666
VIAL CIV A667
VIAL CIV A668
VIAL CIV A669
VIAL CIV A670
VIAL CIV A671
VIAL CIV A672
VIAL CIV A673
VIAL CIV A674
VIAL CIV A675
VIAL CIV A676
VIAL CIV A677
VIAL CIV A678
VIAL CIV A679
VIAL CIV A680
VIAL CIV A681
VIAL CIV A682
VIAL CIV A683
VIAL CIV A684
VIAL CIV A685
VIAL CIV A686
VIAL CIV A687
VIAL CIV A688
VIAL CIV A689
VIAL CIV A690
VIAL CIV A691
VIAL CIV A692
VIAL CIV A693
VIAL CIV A694
VIAL CIV A695
VIAL CIV A696
VIAL CIV A697
VIAL CIV A698
VIAL CIV A699
VIAL CIV A700
VIAL CIV A701
VIAL CIV A702
VIAL CIV A703
VIAL CIV A704
VIAL CIV A705
VIAL CIV A706
VIAL CIV A707
VIAL CIV A708
VIAL CIV A709
VIAL CIV A710
VIAL CIV A711
VIAL CIV A712
VIAL CIV A713
VIAL CIV A714
VIAL CIV A715
VIAL CIV A716
VIAL CIV A717
VIAL CIV A718
VIAL CIV A719
VIAL CIV A720
VIAL CIV A721
VIAL CIV A722
VIAL CIV A723
VIAL CIV A724
VIAL CIV A725
VIAL CIV A726
VIAL CIV A727
VIAL CIV A728
VIAL CIV A729
VIAL CIV A730
VIAL CIV A731
VIAL CIV A732
VIAL CIV A733
VIAL CIV A734
VIAL CIV A735
VIAL CIV A736
VIAL CIV A737
VIAL CIV A738
VIAL CIV A739
VIAL CIV A740
VIAL CIV A741
VIAL CIV A742
VIAL CIV A743
VIAL CIV A744
VIAL CIV A745
VIAL CIV A746
VIAL CIV A747
VIAL CIV A748
VIAL CIV A749
VIAL CIV A750
VIAL CIV A751
VIAL CIV A752
VIAL CIV A753
VIAL CIV A754
VIAL CIV A755
VIAL CIV A756
VIAL CIV A757
VIAL CIV A758
VIAL CIV A759
VIAL CIV A760
VIAL CIV A761
VIAL CIV A762
VIAL CIV A763
VIAL CIV A764
VIAL CIV A765
VIAL CIV A766
VIAL CIV A767
VIAL CIV A768
VIAL CIV A769
VIAL CIV A770
VIAL CIV A771
VIAL CIV A772
VIAL CIV A773
VIAL CIV A774
VIAL CIV A775
VIAL CIV A776
VIAL CIV A777
VIAL CIV A778
VIAL CIV A779
VIAL CIV A780
VIAL CIV A781
VIAL CIV A782
VIAL CIV A783
VIAL CIV A784
VIAL CIV A785
VIAL CIV A786
VIAL CIV A787
VIAL CIV A788
VIAL CIV A789
VIAL CIV A790
VIAL CIV A791
VIAL CIV A792
VIAL CIV A793
VIAL CIV A794
VIAL CIV A795
VIAL CIV A796
VIAL CIV A797
VIAL CIV A798
VIAL CIV A799
VIAL CIV A800
VIAL CIV A801
VIAL CIV A802
VIAL CIV A803
VIAL CIV A804
VIAL CIV A805
VIAL CIV A806
VIAL CIV A807
VIAL CIV A808
VIAL CIV A809
VIAL CIV A810
VIAL CIV A811
VIAL CIV A812
VIAL CIV A813
VIAL CIV A814
VIAL CIV A815
VIAL CIV A816
VIAL CIV A817
VIAL CIV A818
VIAL CIV A819
VIAL CIV A820
VIAL CIV A821
VIAL CIV A822
VIAL CIV A823
VIAL CIV A824
VIAL CIV A825
VIAL CIV A826
VIAL CIV A827
VIAL CIV A828
VIAL CIV A829
VIAL CIV A830
VIAL CIV A831
VIAL CIV A832
VIAL CIV A833
VIAL CIV A834
VIAL CIV A835
VIAL CIV A836
VIAL CIV A837
VIAL CIV A838
VIAL CIV A839
VIAL CIV A840
VIAL CIV A841
VIAL CIV A842
VIAL CIV A843
VIAL CIV A844
VIAL CIV A845
VIAL CIV A846
VIAL CIV A847
VIAL CIV A848
VIAL CIV A849
VIAL CIV A850
VIAL CIV A851
VIAL CIV A852
VIAL CIV A853
VIAL CIV A854
VIAL CIV A855
VIAL CIV A856
VIAL CIV A857
VIAL CIV A858
VIAL CIV A859
VIAL CIV A860
VIAL CIV A861
VIAL CIV A862
VIAL CIV A863
VIAL CIV A864
VIAL CIV A865
VIAL CIV A866
VIAL CIV A867
VIAL CIV A868
VIAL CIV A869
VIAL CIV A870
VIAL CIV A871
VIAL CIV A872
VIAL CIV A873
VIAL CIV A874
VIAL CIV A875
VIAL CIV A876
VIAL CIV A877
VIAL CIV A878
VIAL CIV A879
VIAL CIV A880
VIAL CIV A881
VIAL CIV A882
VIAL CIV A883
VIAL CIV A884
VIAL CIV A885
VIAL CIV A886
VIAL CIV A887
VIAL CIV A888
VIAL CIV A889
VIAL CIV A890
VIAL CIV A891
VIAL CIV A892
VIAL CIV A893
VIAL CIV A894
VIAL CIV A895
VIAL CIV A896
VIAL CIV A897
VIAL CIV A898
VIAL CIV A899
VIAL CIV A900
VIAL CIV A901
VIAL CIV A902
VIAL CIV A903
VIAL CIV A904
VIAL CIV A905
VIAL CIV A906
VIAL CIV A907
VIAL CIV A908
VIAL CIV A909
VIAL CIV A910
VIAL CIV A911
VIAL CIV A912
VIAL CIV A913
VIAL CIV A914
VIAL CIV A915
VIAL CIV A916
VIAL CIV A917
VIAL CIV A918
VIAL CIV A919
VIAL CIV A920
VIAL CIV A921
VIAL CIV A922
VIAL CIV A923
VIAL CIV A924
VIAL CIV A925
VIAL CIV A926
VIAL CIV A927
VIAL CIV A928
VIAL CIV A929
VIAL CIV A930
VIAL CIV A931
VIAL CIV A932
VIAL CIV A933
VIAL CIV A934
VIAL CIV A935
VIAL CIV A936
VIAL CIV A937
VIAL CIV A938
VIAL CIV A939
VIAL CIV A940
VIAL CIV A941
VIAL CIV A942
VIAL CIV A943
VIAL CIV A944
VIAL CIV A945
VIAL CIV A946
VIAL CIV A947
VIAL CIV A948
VIAL CIV A949
VIAL CIV A950
VIAL CIV A951
VIAL CIV A952
VIAL CIV A953
VIAL CIV A954
VIAL CIV A955
VIAL CIV A956
VIAL CIV A957
VIAL CIV A958
VIAL CIV A959
VIAL CIV A960
VIAL CIV A961
VIAL CIV A962
VIAL CIV A963
VIAL CIV A964
VIAL CIV A965
VIAL CIV A966
VIAL CIV A967
VIAL CIV A968
VIAL CIV A969
VIAL CIV A970
VIAL CIV A971
VIAL CIV A972
VIAL CIV A973
VIAL CIV A974
VIAL CIV A975
VIAL CIV A976
VIAL CIV A977
VIAL CIV A978
VIAL CIV A979
VIAL CIV A980
VIAL CIV A981
VIAL CIV A982
VIAL CIV A983
VIAL CIV A984
VIAL CIV A985
VIAL CIV A986
VIAL CIV A987
VIAL CIV A988
VIAL CIV A989
VIAL CIV A990
VIAL CIV A991
VIAL CIV A992
VIAL CIV A993
VIAL CIV A994
VIAL CIV A995
VIAL CIV A996
VIAL CIV A997
VIAL CIV A998
VIAL CIV A999
VIAL CIV A1000
Port 1
Port 4
Port 5
Port 6
Port 7
Port 8
Port 9
Port 10
Port 11
Port 12
Port 13
Port 14
Port 15
Port 16
Port 17
Port 18
Port 19
Port 20
Port 21
Port 22
Port 23
Port 24
Port 25
Port 26
Port 27
Port 28
Port 29
Port 30
Port 31
Port 32
Port 33
Port 34
Port 35
Port 36
Port 37
Port 38
Port 39
Port 40
Port 41
Port 42
Port 43
Port 44
Port 45
Port 46
Port 47
Port 48
Port 49
Port 50
Port 51
Port 52
Port 53
Port 54
Port 55
Port 56
Port 57
Port 58
Port 59
Port 60
Port 61
Port 62
Port 63
Port 64
Port 65
Port 66
Port 67
Port 68
Port 69
Port 70
Port 71
Port 72
Port 73
Port 74
Port 75
Port 76
Port 77
Port 78
Port 79
Port 80
Port 81
Port 82
Port 83
Port 84
Port 85
Port 86
Port 87
Port 88
Port 89
Port 90
Port 91
Port 92
Port 93
Port 94
Port 95
Port 96
Port 97
Port 98
Port 99
Port 100
Port 101
Port 102
Port 103
Port 104
Port 105
Port 106
Port 107
Port 108
Port 109
Port 110
Port 111
Port 112
Port 113
Port 114
Port 115
Port 116
Port 117
Port 118
Port 119
Port 120
Port 121
Port 122
Port 123
Port 124
Port 125
Port 126
Port 127
Port 128
Port 129
Port 130
Port 131
Port 132
Port 133
Port 134
Port 135
Port 136
Port 137
Port 138
Port 139
Port 140
Port 141
Port 142
Port 143
Port 144
Port 145
Port 146
Port 147
Port 148
Port 149
Port 150
Port 151
Port 152
Port 153
Port 154
Port 155
Port 156
Port 157
Port 158
Port 159
Port 160
Port 161
Port 162
Port 163
Port 164
Port 165
Port 166
Port 167
Port 168
Port 169
Port 170
Port 171
Port 172
Port 173
Port 174
Port 175
Port 176
Port 177
Port 178
Port 179
Port 180
Port 181
Port 182
Port 183
Port 184
Port 185
Port 186
Port 187
Port 188
Port 189
Port 190
Port 191
Port 192
Port 193
Port 194
Port 195
Port 196
Port 197
Port 198
Port 199
Port 200
Port 201
Port 202
Port 203
Port 204
Port 205
Port 206
Port 207
Port 208
Port 209
Port 210
Port 211
Port 212
Port 213
Port 214
Port 215
Port 216
Port 217
Port 218
Port 219
Port 220
Port 221
Port 222
Port 223
Port 224
Port 225
Port 226
Port 227
Port 228
Port 229
Port 230
Port 231
Port 232
Port 233
Port 234
Port 235
Port 236
Port 237
Port 238
Port 239
Port 240
Port 241
Port 242
Port 243
Port 244
Port 245
Port 246
Port 247
Port 248
Port 249
Port 250
Port 251
Port 252
Port 253
Port 254
Port 255
Port 256
Port 257
Port 258
Port 259
Port 260
Port 261
Port 262
Port 263
Port 264
Port 265
Port 266
Port 267
Port 268
Port 269
Port 270
Port 271
Port 272
Port 273
Port 274
Port 275
Port 276
Port 277
Port 278
Port 279
Port 280
Port 281
Port 282
Port 283
Port 284
Port 285
Port 286
Port 287
Port 288
Port 289
Port 290
Port 291
Port 292
Port 293
Port 294
Port 295
Port 296
Port 297
Port 298
Port 299
Port 300
Port 301
Port 302
Port 303
Port 304
Port 305
Port 306
Port 307
Port 308
Port 309
Port 310
Port 311
Port 312
Port 313
Port 314
Port 315
Port 316
Port 317
Port 318
Port 319
Port 320
Port 321
Port 322
Port 323
Port 324
Port 325
Port 326
Port 327
Port 328
Port 329
Port 330
Port 331
Port 332
Port 333
Port 334
Port 335
Port 336
Port 337
Port 338
Port 339
Port 340
Port 341
Port 342
Port 343
Port 344
Port 345
Port 346
Port 347
Port 348
Port 349
Port 350
Port 351
Port 352
Port 353
Port 354
Port 355
Port 356
Port 357
Port 358
Port 359
Port 360
Port 361
Port 362
Port 363
Port 364
Port 365
Port 366
Port 367
Port 368
Port 369
Port 370
Port 371
Port 372
Port 373
Port 374
Port 375
Port 376
Port 377
Port 378
Port 379
Port 380
Port 381
Port 382
Port 383
Port 384
Port 385
Port 386
Port 387
Port 388
Port 389
Port 390
Port 391
Port 392
Port 393
Port 394
Port 395
Port 396
Port 397
Port 398
Port 399
Port 400
Port 401
Port 402
Port 403
Port 404
Port 405
Port 406
Port 407
Port 408
Port 409
Port 410
Port 411
Port 412
Port 413
Port 414
Port 415
Port 416
Port 417
Port 418
Port 419
Port 420
Port 421
Port 422
Port 423
Port 424
Port 425
Port 426
Port 427
Port 428
Port 429
Port 430
Port 431
Port 432
Port 433
Port 434
Port 435
Port 436
Port 437
Port 438
Port 439
Port 440
Port 441
Port 442
Port 443
Port 444
Port 445
Port 446
Port 447
Port 448
Port 449
Port 450
Port 451
Port 452
Port 453
Port 454
Port 455
Port 456
Port 457
Port 458
Port 459
Port 460
Port 461
Port 462
Port 463
Port 464
Port 465
Port 466
Port 467
Port 468
Port 469
Port 470
Port 471
Port 472
Port 473
Port 474
Port 475
Port 476
Port 477
Port 478
Port 479
Port 480
Port 481
Port 482
Port 483
Port 484
Port 485
Port 486
Port 487
Port 488
Port 489
Port 490
Port 491
Port 492
Port 493
Port 494
Port 495
Port 496
Port 497
Port 498
Port 499
Port 500
Port 501
Port 502
Port 503
Port 504
Port 505
Port 506
Port 507
Port 508
Port 509
Port 510
Port 511
Port 512
Port 513
Port 514
Port 515
Port 516
Port 517
Port 518
Port 519
Port 520
Port 521
Port 522
Port 523
Port 524
Port 525
Port 526
Port 527
Port 528
Port 529
Port 530
Port 531
Port 532
Port 533
Port 534
Port 535
Port 536
Port 537
Port 538
Port 539
Port 540
Port 541
Port 542
Port 543
Port 544
Port 545
Port 546
Port 547
Port 548
Port 549
Port 550
Port 551
Port 552
Port 553
Port 554
Port 555
Port 556
Port 557
Port 558
Port 559
Port 560
Port 561
Port 562
Port 563
Port 564
Port 565
Port 566
Port 567
Port 568
Port 569
Port 570
Port 571
Port 572
Port 573
Port 574
Port 575
Port 576
Port 577
Port 578
Port 579
Port 580
Port 581
Port 582
Port 583
Port 584
Port 585
Port 586
Port 587
Port 588
Port 589
Port 590
Port 591
Port 592
Port 593
Port 594
Port 595
Port 596
Port 597
Port 598
Port 599
Port 600
Port 601
Port 602
Port 603
Port 604
Port 605
Port 606
Port 607
Port 608
Port 609
Port 610
Port 611
Port 612
Port 613
Port 614
Port 615
Port 616
Port 617
Port 618
Port 619
Port 620
Port 621
Port 622
Port 623
Port 624
Port 625
Port 626
Port 627
Port 628
Port 629
Port 630
Port 631
Port 632
Port 633
Port 634
Port 635
Port 636
Port 637
Port 638
Port 639
Port 640
Port 641
Port 642
Port 643
Port 644
Port 645
Port 646
Port 647
Port 648
Port 649
Port 650
Port 651
Port 652
Port 653
Port 654
Port 655
Port 656
Port 657
Port 658
Port 659
Port 660
Port 661
Port 662
Port 663
Port 664
Port 665
Port 666
Port 667
Port 668
Port 669
Port 670
Port 671
Port 672
Port 673
Port 674
Port 675
Port 676
Port 677
Port 678
Port 679
Port 680
Port 681
Port 682
Port 683
Port 684
Port 685
Port 686
Port 687
Port 688
Port 689
Port 690
Port 691
Port 692
Port 693
Port 694
Port 695
Port 696
Port 697
Port 698
Port 699
Port 700
Port 701
Port 702
Port 703
Port 704
Port 705
Port 706
Port 707
Port 708
Port 709
Port 710
Port 711
Port 712
Port 713
Port 714
Port 715
Port 716
Port 717
Port 718
Port 719
Port 720
Port 721
Port 722
Port 723
Port 724
Port 725
Port 726
Port 727
Port 728
Port 729
Port 730
Port 731
Port 732
Port 733
Port 734
Port 735
Port 736
Port 737
Port 738
Port 739
Port 740
Port 741
Port 742
Port 743
Port 744
Port 745
Port 746
Port 747
Port 748
Port 749
Port 750
Port 751
Port 752
Port 753
Port 754
Port 755
Port 756
Port 757
Port 758
Port 759
Port 760
Port 761
Port 762
Port 763
Port 764
Port 765
Port 766
Port 767
Port 768
Port 769
Port 770
Port 771
Port 772
Port 773
Port 774
Port 775
Port 776
Port 777
Port 778
Port 779
Port 780
Port 781
Port 782
Port 783
Port 784
Port 785
Port 786
Port 787
Port 788
Port 789
Port 790
Port 791
Port 792
Port 793
Port 794
Port 795
Port 796
Port 797
Port 798
Port 799
Port 800
Port 801
Port 802
Port 803
Port 804
Port 805
Port 806
Port 807
Port 808
Port 809
Port 810
Port 811
Port 812
Port 813
Port 814
Port 815
Port 816
Port 817
Port 818
Port 819
Port 820
Port 821
Port 822
Port 823
Port 824
Port 825
Port 826
Port 827
Port 828
Port 829
Port 830
Port 831
Port 832
Port 833
Port 834
Port 835
Port 836
Port 837
Port 838
Port 839
Port 840
Port 841
Port 842
Port 843
Port 844
Port 845
Port 846
Port 847
Port 848
Port 849
Port 850
Port 851
Port 852
Port 853
Port 854
Port 855
Port 856
Port 857
Port 858
Port 859
Port 860
Port 861
Port 862
Port 863
Port 864
Port 865
Port 866
Port 867
Port 868
Port 869
Port 870
Port 871
Port 872
Port 873
Port 874
Port 875
Port 876
Port 877
Port 878
Port 879
Port 880
Port 881
Port 882
Port 883
Port 884
Port 885
Port 886
Port 887
Port 888
Port 889
Port 890
Port 891
Port 892
Port 893
Port 894
Port 895
Port 896
Port 897
Port 898
Port 899
Port 900
Port 901
Port 902
Port 903
Port 904
Port 905
Port 906
Port 907
Port 908
Port 909
Port 910
Port 911
Port 912
Port 913
Port 914
Port 915
Port 916
Port 917
Port 918
Port 919
Port 920
Port 921
Port 922
Port 923
Port 924
Port 925
Port 926
Port 927
Port 928
Port 929
Port 930
Port 931
Port 932
Port 933
Port 934
Port 935
Port 936
Port 937
Port 938
Port 939
Port 940
Port 941
Port 942
Port 943
Port 944
Port 945
Port 946
Port 947
Port 948
Port 949
Port 950
Port 951
Port 952
Port 953
Port 954
Port 955
Port 956
Port 957
Port 958
Port 959
Port 960
Port 961
Port 962
Port 963
Port 964
Port 965
Port 966
Port 967
Port 968
Port 969
Port 970
Port 971
Port 972
Port 973
Port 974
Port 975
Port 976
Port 977
Port 978
Port 979
Port 980
Port 981
Port 982
Port 983
Port 984
Port 985
Port 986
Port 987
Port 988
Port 989
Port 990
Port 991
Port 992
Port 993
Port 994
Port 995
Port 996
Port 997
Port 998
Port 999
Port 1000
Port 1001
Port 1002
Port 1003
Port 1004
Port 1005
Port 1006
Port 1007
Port 1008
Port 1009
Port 1010
Port 1011
Port 1012
Port 1013
Port 1014
Port 1015
Port 1016
Port 1017
Port 1018
Port 1019
Port 1020
Port 1021
Port 1022
Port 1023
Port 1024
Port 1025
Port 1026
Port 1027
Port 1028
Port 1029
Port 1030
Port 1031
Port 1032
Port 1033
Port 1034
Port 1035
Port 1036
Port 1037
Port 1038
Port 1039
Port 1040
Port 1041
Port 1042
Port 1043
Port 1044
Port 1045
Port 1046
Port 1047
Port 1048
Port 1049
Port 1050
Port 1051
Port 1052
Port 1053
Port 1054
Port 1055
Port 1056
Port 1057
Port 1058
Port 1059
Port 1060
Port 1061
Port 1062
Port 1063
Port 1064
Port 1065
Port 1066
Port 1067
Port 1068
Port 1069
Port 1070
Port 1071
Port 1072
Port 1073
Port 1074
Port 1075
Port 1076
Port 1077
Port 1078
Port 1079
Port 1080
Port 1081
Port 1082
Port 1083
Port 1084
Port 1085
Port 1086
Port 1087
Port 1088
Port 1089
Port 1090
Port 1091
Port 1092
Port 1093
Port 1094
Port 1095
Port 1096
Port 1097
Port 1098
Port 1099
Port 1100
Port 1101
Port 1102
Port 1103
Port 1104
Port 1105
Port 1106
Port 1107
Port 1108
Port



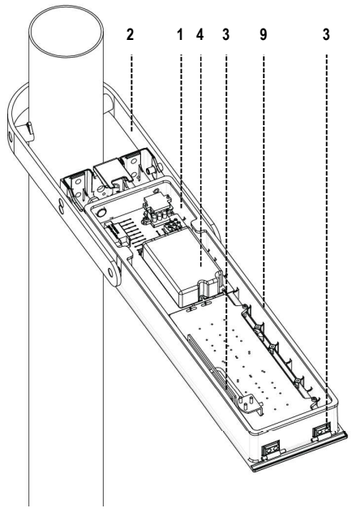


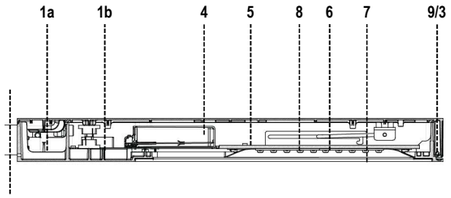
TETRIS LRA-3108

FICHA TÉCNICA · DATASHEET



www.roslighting.com · info@rosiluminacion.com · +34 93 726 37 99





CERTIFICACIONES *Certificates*

Luminaria
EN 60598-1:2015+AC:2015+AC:2016
EN 60598-2-3:2003+AC:2005+A1:2011

Módulo LED
EN 62031:2008+A1:2013+A2:2015

Seguridad óptica
EN 62471:2008

EMC
EN 55015:2013
EN 61000-3-2:2014; EN 61000-3-3:2013 EN 61547:2009

Driver
EN 61347-2-13:2014/A1:2017
EN 62384:2006/A1:2009

Seguridad electromagnética
EN62493:2010

DESCRIPCIÓN MECÁNICA *Mechanical overview*

1 Luminaria decorativa o vial, de geometría rectangular y contornos limpios. Estructurada en dos partes de carcasa: base y tapa. La base se estructura en dos cavidades: cavidad estanca IP66 (1b) que alberga equipo electrónico y bloque óptico y cavidad no estanca (1a), para las perforaciones de fijación. */ Decorative or street luminaire, featuring rectangular geometry and clean contours. It is structured in two parts: base and cover. The base is divided into two cavities: a sealed IP66 cavity (1b) that houses the electronic equipment and optical assembly, and a non-sealed cavity (1a) for the mounting holes.*

2 Posibilidad de sujeción con brida tipo cinta abrazando columna, con brida centrada, con brida descentrada, suspendida en catenaria o como aplique en fachada. */Mounting options include fastening with a band-type clamp wrapped around the pole, centered clamp, offset clamp, suspended by catenary system, or as a wall-mounted fixture.*

3 Sistema de apertura y cierre que permite la manipulación y mantenimiento de la luminaria en plaza y sin desinstalar la luminaria. Mediante palanca manual totalmente integrada al elemento tapa Bisagra y barra de seguridad que mantienen la luminaria abierta en un ángulo no inferior a 45º, con espacio para una manipulación cómoda y evitando el cierre accidental de la luminaria. / Opening and closing system operated by a fully integrated manual lever in the cover. Also equipped with a hinge and safety bar, both keeping the lantern opened at an angle of 45° or more. The whole system ensures comfortable maintenance operations: with the lantern in a horizontal position, with no need for uninstalling it and preventing any accidental closing or falling devices.

4 Capacidad interior para incorporar dos o más equipos electrónicos, ofreciendo la posibilidad de instalar posteriormente elementos de telegestión o Smart City sin limitaciones de espacio. El Driver no se ubica encima de la fuente de luz para una mejor distribución térmica del conjunto.
Internal space to incorporate two or more electronic devices, offering the option to include internal Smat City nodes without space limitations. LED driver is not placed on top of the optical group for better thermal management.

5 Incorpora el sistema LEDing para la optimización en el cambio del grupo óptico con un sistema de pestañas accionables mediante herramientas simples. */ LEDing system integrated to optimize optical group updates by simple tool-operating locking tabs.*

6 Placa de soporte para fijación del grupo óptico al cuerpo de la luminaria. */ Support base to clamp optical group to luminaire's body.*

7 Cerramiento inferior con cristal plano de alta resistencia, acabado transparente en la zona de incidencia de los LEDs para una mayor eficiencia, y tintado en negro en su contorno para un acabado más limpio y cuidado de la luminaria. */ Lower sealing with high resistance flat glass, featuring a transparent section in the LED impact area in order to maximize efficiency, and black-tinted edges for a cleaner and more polished look.*

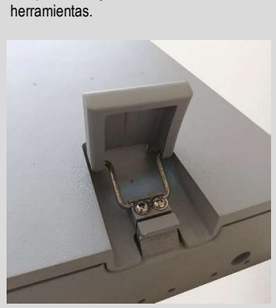
8 Paquete lumínico de hasta 48LEDs, agrupados en circuitos PCB de 12LED conectados en serie para evitar muerte súbita electrónica y separados entre si una distancia de 35mm para garantizar un correcto comportamiento térmico del conjunto. */ Up to 48LEDS, group in PCB circuits of 12 Leds with series connection to avoid electronic sudden death and with a separation of 35mm to guarantee and optimal thermal behaviour.*

9 Para garantizar el grado IP66 los elementos tapa y base encajan formando un goterón que imposibilita la entrada de polvo o agua mediante la misma geometría de las piezas. Además y para más seguridad la luminaria dispone de juntas de estanqueidad perimetrales. */ To ensure IP66 protection, cover and base pieces join together shaping a drip edge which prevents water or dust ingress through a geometrical solution, rather than material behavior. For extra security it includes perimeter sealing gaskets.*

BASICS



Tanto en su versión LACE, la versión con brida lateral como la versión con brida centrada, el acceso al interior de la luminaria se puede realizar en plaza y sin necesidad de desinstalar la luminaria, con el bloque óptico y componentes electrónicos siempre en posición horizontal para evitar accidentes por la caída de componentes y sin necesidad de utilizar herramientas.



La apertura de la luminaria se realiza mediante una palanca de accionamiento manual y totalmente integrada a la estructura de la carcasa.

Para más comodidad, la luminaria dispone además de una palanca de seguridad, que mantiene la luminaria abierta durante las posibles tareas de mantenimiento.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES *Main features*

- IP 66.
- IK 08
- -30ºC a +50ºC Temperatura ambiente de trabajo / *Working temperature.*
- Clase I Clase de protección / *Protection class.*
- 220V-240V. 50-60Hz Tensión de alimentación / *Voltage supply.*
- 24 o 48 LEDs. Corriente de alimentación del LED < 550mA.
  24 or 48LEDs. LED supply current < 550mA.
- L90 B10>100.000h. Vida útil LED / *LED service life.*
- Fuente de alimentación por corriente continua constante programable en intervalos de 1mA con protocolo de comunicación DALI2 / *Constant current source, programmable in 1mA gap with DALI2 protocol.*
- 10Kv. Protector de tensiones / Surge protector.
- 140lm/W Eficiencia máxima luminaria / *Peak luminaire's efficiency.*
- F.P Factor de potencia > 0,90 / *Power factor.*
- CRI ≧70.
- FHS < 3%.
- Acabado con imprimación de alta resistencia para ambientes corrosivos creando, adicionalmente, un sustrato de alta adherencia para las capas posteriores de color. Color estándar RAL 9006/
  Top coat with corrosion-resistant primer that offers an excellent substrate for subsequent colour coats. Standard colour RAL 9006.

CONFIGURACIÓN DE LA LUMINARIA *Luminaire's settings*

- De / *From* 25W hasta / *to* 125W.
- 2.200K 2.700K 3.000K 4.000K
- Más de 5 distribuciones fotométricas según relación entre flujo emitido frontal y posterior, alcance y dispersión, para una óptima adaptación a los requerimientos de cada proyecto / *More than 5 photometric distributions available.*
- Opciones de regulación: Regulación horaria con rango de regulación entre el 5% y 100% y hasta 8 escalones, Regulación por tensión de red, DALI y CLO / *Settings: Programmable times and levels from 5% to 100% and up to 8 profiles, mains reduction, DALI and CLO.*

EXTRAS DE CONFIGURACIÓN *Extra optional settings*

- Preparación para dispositivos Smart City (NEMA, Zhaga, internos) / *Preparation of the luminaire for Smart City devices (NEMA, Zhaga and internal nodes)*
- Sensores de proximidad y luminosidad para pasos de peatones o zonas de poco tráfico / *Motion sensors for pedestrian crossings or areas with low traffic*
- Color según necesidades del cliente / *Top colour coat at client's choosing*
- CRI ≧80.
- Difusor Dispersion para minimizar el deslumbramiento / *Dispersion diffuser to minimize glare.*
- Sistema LumenLead para situaciones en las que hay que reducir a niveles imperceptibles la luz a fachada / *LumenLead system to reduce lighting levels on facade.*

EXTRAS

LUMENLEAD

Para el control de la luz intrusa en fachada.
To control intrusive lighting on facade.

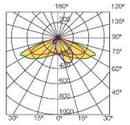


DISPERSION

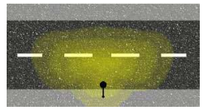
Para tamizar el haz de luz, evitar el deslumbramiento LED y dar volumen a la luminaria. // *To sieve luminaire's light beam, avoid LED glaring and provide volume and warmth to the setting.*

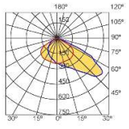


ALGUNAS SOLUCIONES FOTOMÉTRICAS

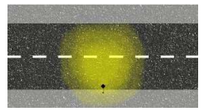


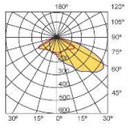
B2
60º - Apertura longitudinal
20º - Apertura transversal
Calles de sección media e interdistancia media.
Medium street and pole distance.



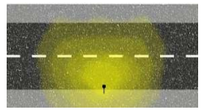


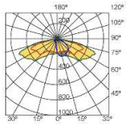
B5
30º - Apertura longitudinal
50º - Apertura transversal
Calles de sección ancha e interdistancia corta.
Wide street section and short pole distance.



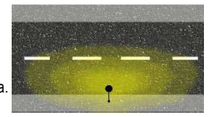


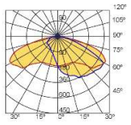
B11
60º - Apertura longitudinal
60º - Apertura transversal
Calles de sección ancha e interdistancia larga.
Wide street section and long pole distance.



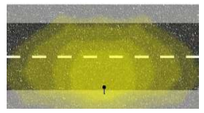


B6
72º - Apertura longitudinal
30º - Apertura transversal
Calles de sección estrecha e interdistancia larga.
Narrow street section and long pole distance.





B611
72º - Apertura longitudinal
60º - Apertura transversal
Calles de sección ancha e interdistancia larga.
Wide street section and long pole distance.



Las representaciones de las fotometrías en planta, son aproximaciones esquemáticas y no constituyen simulaciones aritméticas de las mismas.

Ultima actualización: Marzo 2026

Last updated: March 2026

Dada la constante evolución de nuestros productos, ROS LIGHTING TECHNOLOGIES se reserva el derecho a modificar la información detallada en esta ficha técnica sin previo aviso.

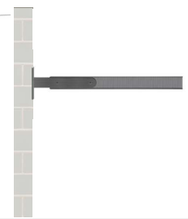
Due to our products' constant evolution, ROS LIGHTING TECHNOLOGIES reserves the right to modify all information.

TETRIS LRA-3108

REFERENCIAS, DIMENSIONES Y FIJACIÓN

Product codes, dimensions and clamping

MODELOS
Models

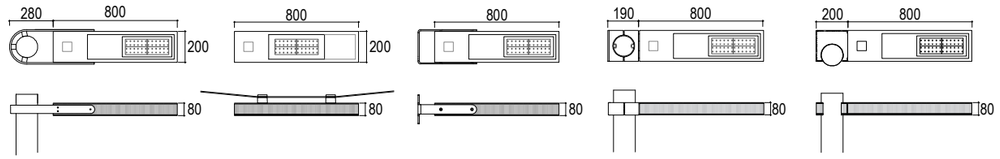
TETRIS LACE LRA-3108-TL	TETRIS SUSPENDIDA CATENÁRIA	TETRIS FACHADA	TETRIS CENTRADA LRA-3108-TC	TETRIS DESCENTRADA LRA-3108-TD
				

REF. LUMINARIA
Lantern ref. number

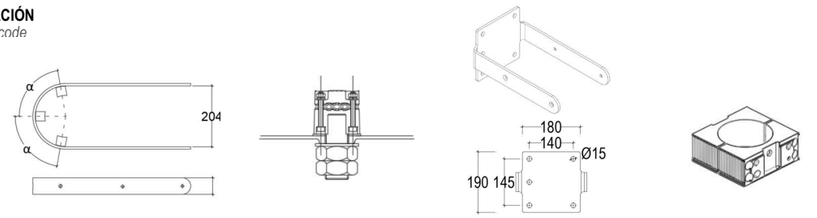
24LEDs / 25-70W	**LRA-3108-L024s-xxK-TL**	**LRA-3108-L024s-xxK-03**	**LRA-3108-L024s-xxK-TF**	**LRA-3108-L024s-xxK-TC**	**LRA-3108-L024s-xxK-TD**
48LEDs / 71-125W	**LRA-3108-L048s-xxK-TL**	**LRA-3108-L048s-xxK-03**	**LRA-3108-L048s-xxK-TF**	**LRA-3108-L048s-xxK-TC**	**LRA-3108-L048s-xxK-TD**

xx: Temperatura de color LED / *LED color temperature* 22=2200K; 27=2700K; 30=3000K; 40=4000K.

DIMENSIONES
Dimensions
Medidas en mm /
Measurements in mm



REF. FIJACIÓN
Clamping code



SIMPLE	**BRD-TLS**	**-**	**BRD-TLF**	**BRD-TCS**	**BRD-TDS**
DOBLE	**BRD-TLD**	**-**	**-**	**BRD-TCD**	**BRD-TDD**

www.roslighting.com · info@rosiluminacion.com · +34 93 726 37 99

DESCRIPCIÓN MECÁNICA



Columna de acero cilíndrica en acero galvanizado, disponible en alturas de 3 a 10 m / *Cylindrical galvanized steel column, available from 3 to 10 m height.*

TERMINACIÓN / *Top edge*

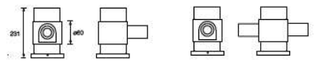
Terminación superior plana / *Flat upper edge*

BRIDAS DE FIJACIÓN / *Clamping accessories*

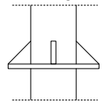
Accesorios de fijación opcionales / *Optional fixing accessories*:

- Para fijación de una o dos luminarias en posición **LATERAL**:
Single or doble lateral mounting luminaires.

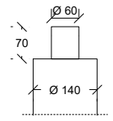
BRA-LTR1 **BRA-LTR2**



- Para fijación de cable de luminarias en **CATENARIA**:
Single or doble lateral mounting luminaires.



- Para fijación de luminarias **POST-TOP** con vaso de ∅60x70mm:
Single or doble lateral mounting luminaires.



FUSTE / *Shaft*

De tubo de acero galvanizado por inmersión en baño de Zinc caliente.

- Hasta 5m de altura, de diámetro continuo de 140mm.
- De altura 6m hasta 10m, telescópico de diámetro 168mm y 140mm.

Made of hot-dip galvanized steel tubing.

- Up to 6m height, column diameter is 140mm.

- From 6 to 10m height, column diameter is 140mm and 168mm.

PUERTA DE REGISTRO / *Access door*

Acceso a los equipos de derivación y protección, interiormente reforzada. Cierre mediante tornillo accionable con llave simple.

Access to the bypass and protection equipment, reinforced interior. Lockable with a simple key-operated screw.

PLACA BASE / *Anchor base*

Con aro de protección y cartelas /

With protective ring and stiffeners.

ACABADOS

GALVANIZADO / *Galvanizing*

Posteriormente a las operaciones de soldadura, galvanizado por inmersión en baño caliente de Zinc líquido proporcionando un depósito superficial de 600 gr/m2 en toda la superficie de la pieza, tanto en el exterior como interior.

After the welding operations, a hot-dip galvanizing in zinc is performed, which provides a minimum surface deposit of 600 gr/m² both inside and out.

IMPRIMACIÓN / *Primer*

Aplicación de capa de imprimación antioxidante en dos componentes, aplicada de forma homogénea con un espesor mínimo de 40µ.

Application of a two-component anti-corrosion primer, applied uniformly with a minimum thickness of 40 µm.

COLOR / *Colour*

Aplicación de color superficial mediante pintura en base de poliuretano de dos componentes aplicada con un espesor mínimo de 70µ. Acabado estándar color RAL 9007. Disponible RAL 9006 y negro forja. Otros colores bajo demanda.

Application of a two-component polyurethane-based topcoat, applied with a minimum thickness of 70 µm. Standard top color coating RAL 9007. RAL 9006 and forge black available. Other colors upon request.

CALIDAD

Acero:

S-235-JR según UNE-EN-10025.

Cumple con la normativa UNE-EN ISO 14001:2015.

Complies with the UNE-EN ISO 14001:2015 norm.





LTR CRA-10XXX/LTR

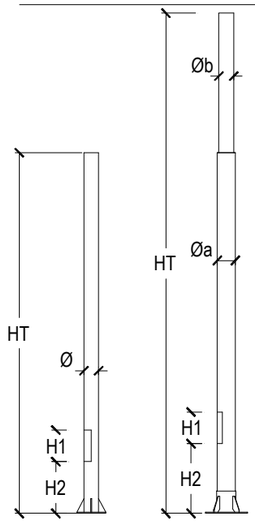
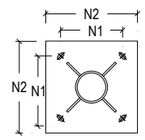
FICHA TÉCNICA · DATASHEET

ROS iluminación

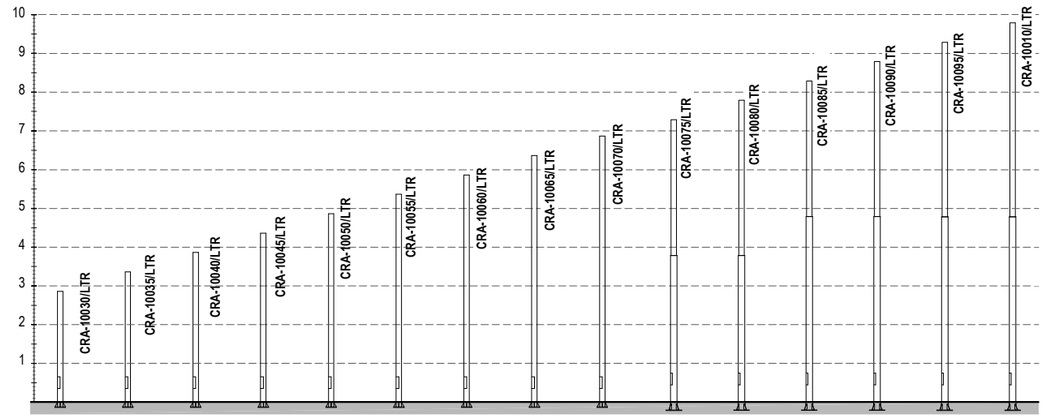
www.roslighting.com · info@rosiluminacion.com · +34 93 726 37 99

Expedients de càlcul luminotècnic

REFERENCIAS Y DIMENSIONES

MODELOS COLUMNA	DETALLE PLACA ANCLAJE	HT	REFERENCIA	H1	H2	Ø Øa-Øb	N1	N2	PERNOS
		3.000	CRA-10030/LTR	300	550	140	210	270	4 x Ø 16x500
		3.500	CRA-10035/LTR						
		4.000	CRA-10040/LTR						
		4.500	CRA-10045/LTR						
		5.000	CRA-10050-LTR						
		5.500	CRA-10055-LTR	300	550	140	300	400	4 x Ø 22x600
		6.000	CRA-10060/LTR						
		6.500	CRA-10065/LTR						
		7.000	CRA-10070/LTR						
		7.500	CRA-10075/LTR	300	660	168-140	300	400	4 x Ø 22x700
		8.000	CRA-10080/LTR						
		8.500	CRA-10085/LTR						
		9.000	CRA-10090/LTR						
		9.500	CRA-10095/LTR						
		10.000	CRA-10010/LTR						

MODELOS DISPONIBLES:



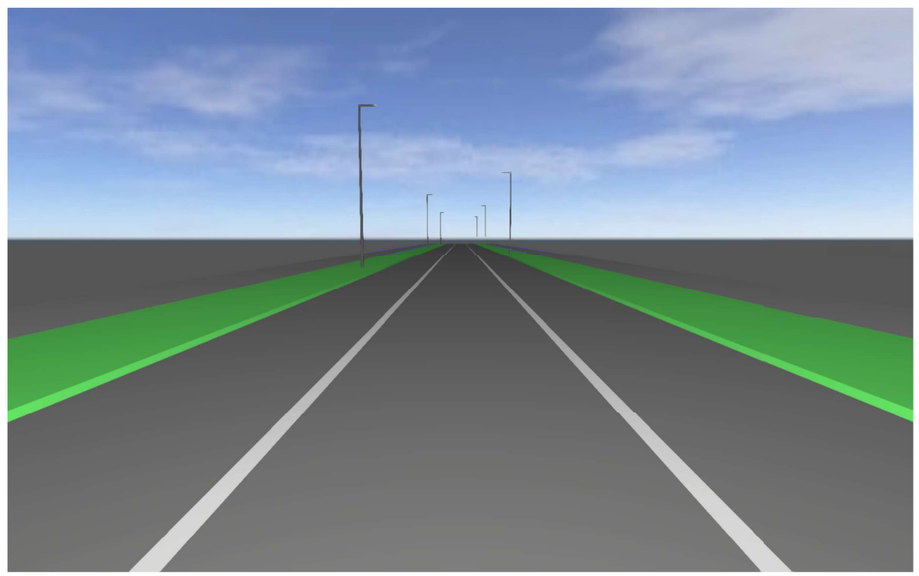
Ultima actualización: Marzo 2026

Dada la constante evolución de nuestros productos, ROS LIGHTING TECHNOLOGIES se reserva el derecho a modificar la información detallada en esta ficha técnica sin previo aviso.

Due to our products' constant evolution, ROS LIGHTING TECHNOLOGIES reserves the right to modify all information.

Lista de luminarias

Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
ROS	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	65.0 W	8799 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED	TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED	85.0 W	12382 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED	TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED	25.0 W	3937 lm



C_33747 Enllumenat Gavà

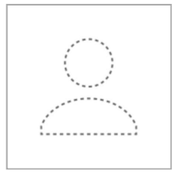
Seccions S1 fins a S5

Editor
ROS LIGHTING ·
T.937263799 ·
tecnico@rosiluminacion.com

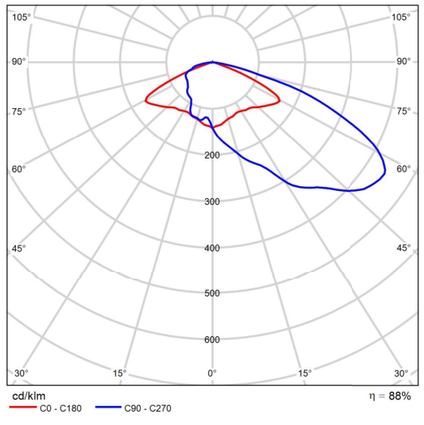
Created with DIALux

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
P	65.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
CCT	3000 K
CRI	70

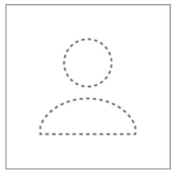


CDL polar

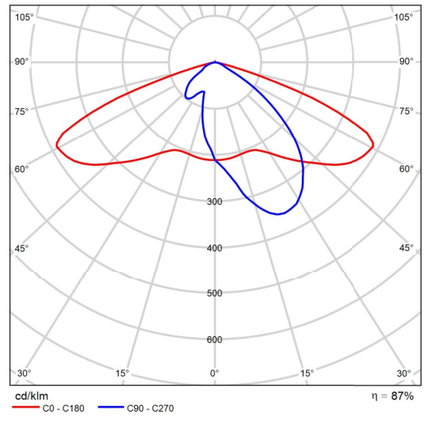
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED



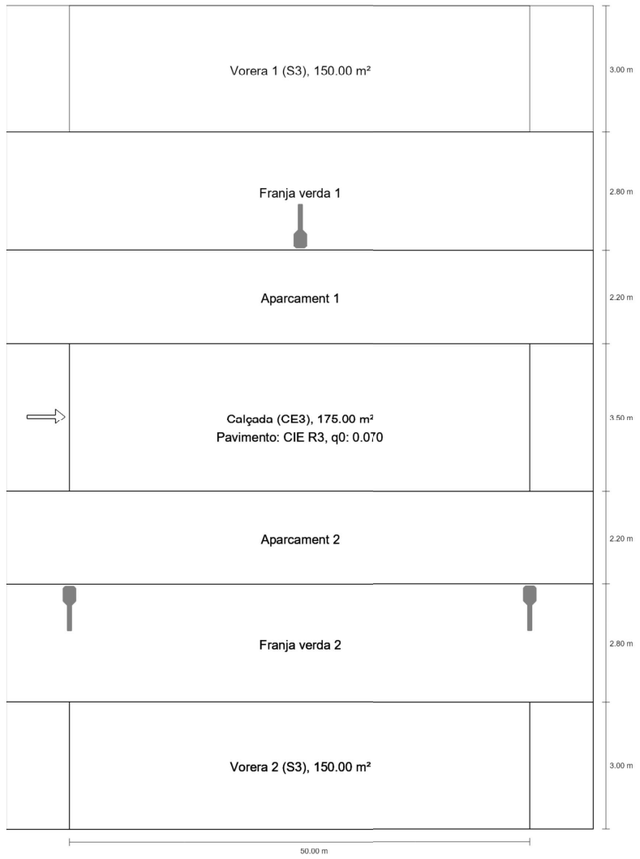
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED
P	85.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	12382 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

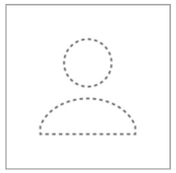
S1 - VIAL E i F

Resumen (hacia EN 13201:2004)

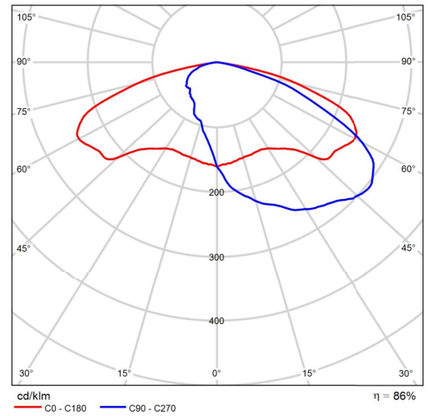


Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED
P	25.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3937 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

S1 - VIAL E i F

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

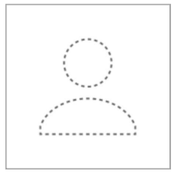
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

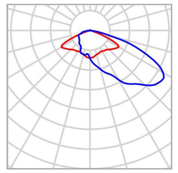
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	7.51 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.12 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	16.15 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.71	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	7.59 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.14 lx	≥ 1.50 lx	✓

C_33747 Enllumenat Gavà

S1 - VIAL E i F

Resumen (hacia EN 13201:2004)



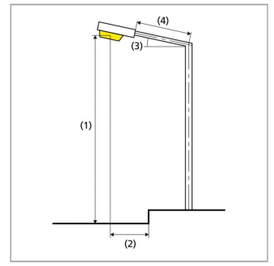


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

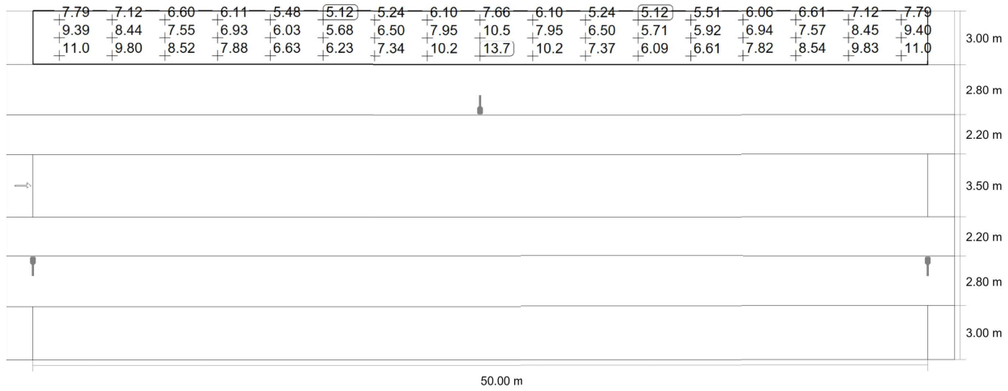
TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	50.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2600.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S1 - VIAL E i F

Vorera 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
19.000	7.79	7.12	6.60	6.11	5.48	5.12	5.24	6.10	7.66	6.10	5.24	5.12	5.51	6.06	6.61	7.12	7.79
18.000	9.39	8.44	7.55	6.93	6.03	5.68	6.50	7.95	10.45	7.95	6.50	5.71	5.92	6.94	7.57	8.45	9.40
17.000	11.03	9.80	8.52	7.88	6.63	6.23	7.34	10.23	13.71	10.23	7.37	6.09	6.61	7.82	8.54	9.83	11.04

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

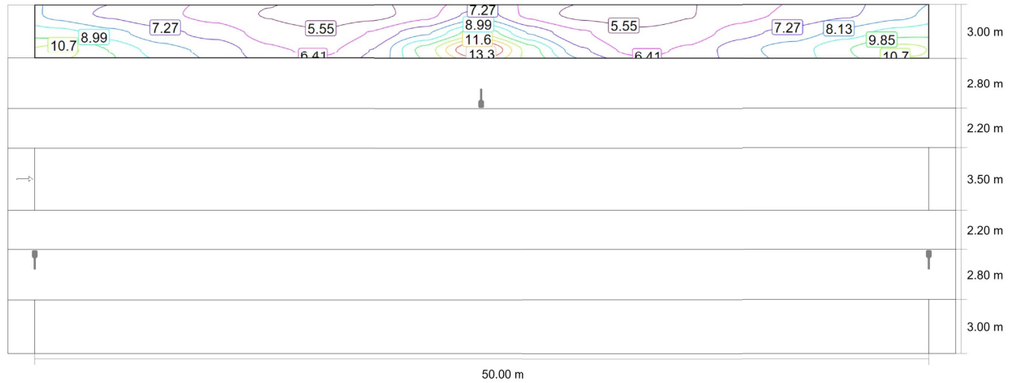
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.51 lx	5.12 lx	13.7 lx	0.68	0.37

S1 - VIAL E i F

Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

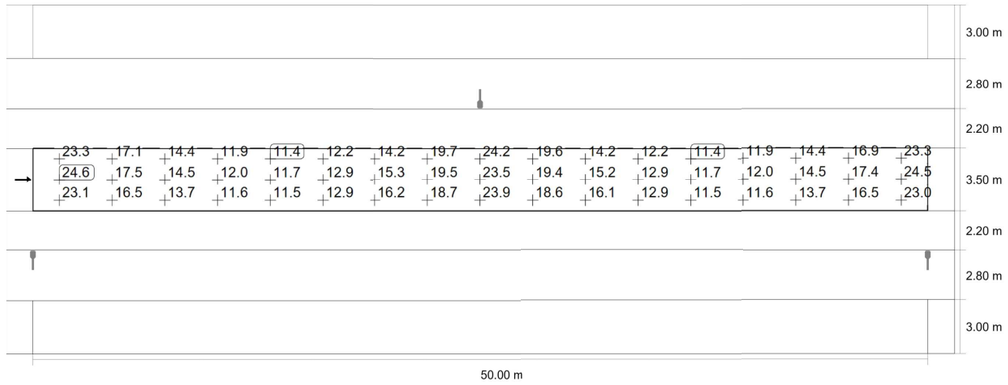
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	7.51 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.12 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S1 - VIAL E i F

Calçada (CE3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
10.917	23.33	17.14	14.43	11.86	11.40	12.21	14.24	19.68	24.18	19.65	14.25	12.21	11.41	11.91	14.39	16.94	23.28
9.750	24.63	17.55	14.51	12.00	11.72	12.88	15.28	19.47	23.48	19.37	15.20	12.89	11.72	12.00	14.53	17.40	24.54
8.583	23.09	16.53	13.70	11.58	11.47	12.88	16.25	18.74	23.94	18.58	16.11	12.91	11.54	11.59	13.71	16.52	23.04

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.2 lx	11.4 lx	24.6 lx	0.71	0.46

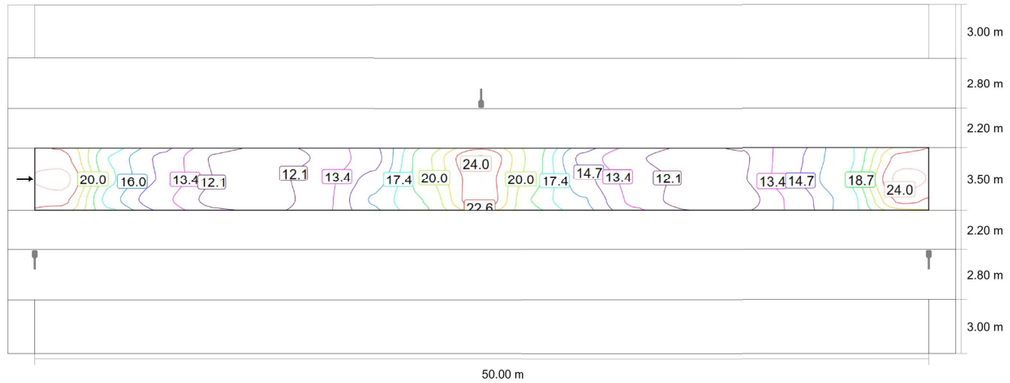
C_33747 Enllumenat Gavà

S1 - VIAL E i F

Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

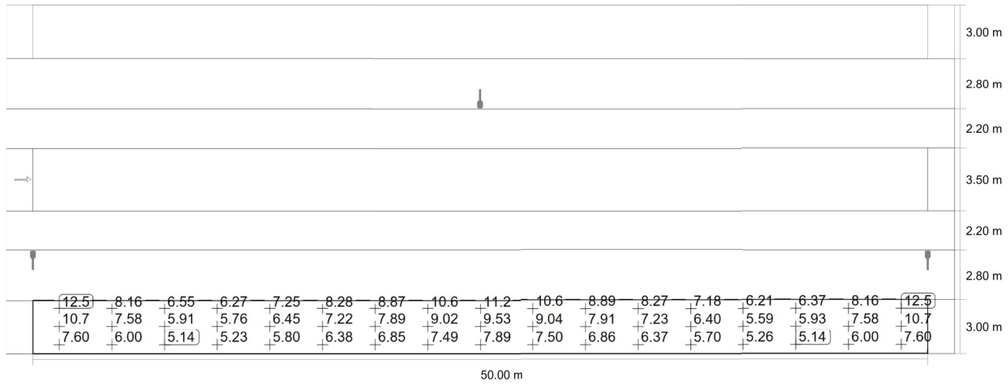
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	16.15 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.71	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S1 - VIAL E i F

Vorera 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
2.500	12.51	8.16	6.55	6.27	7.25	8.28	8.87	10.59	11.16	10.61	8.89	8.27	7.18	6.21	6.37	8.16	12.51
1.500	10.68	7.58	5.91	5.76	6.45	7.22	7.89	9.02	9.53	9.04	7.91	7.23	6.40	5.59	5.93	7.58	10.68
0.500	7.60	6.00	5.14	5.23	5.80	6.38	6.85	7.49	7.89	7.50	6.86	6.37	5.70	5.26	5.14	6.00	7.60

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

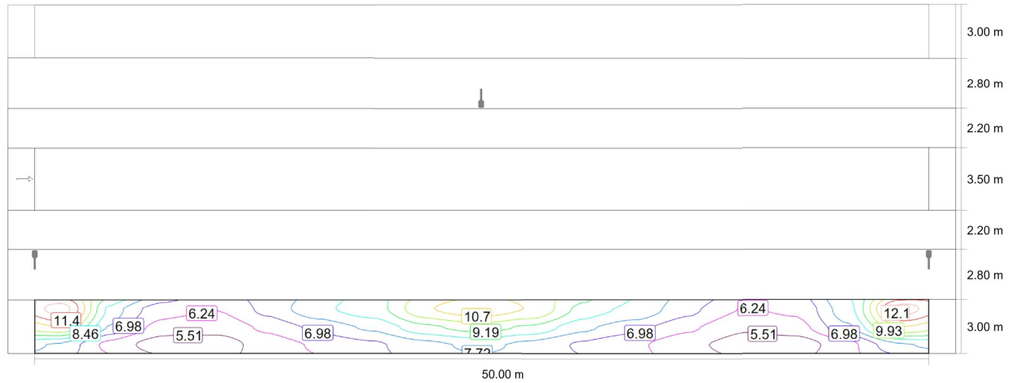
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.59 lx	5.14 lx	12.5 lx	0.68	0.41

S1 - VIAL E i F

Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	7.59 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.14 lx	≥ 1.50 lx	✓

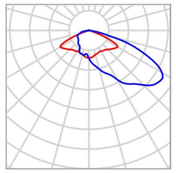


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S2 - VIAL 7

Resumen (hacia EN 13201:2004)



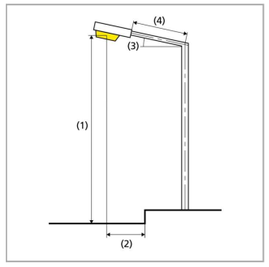


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

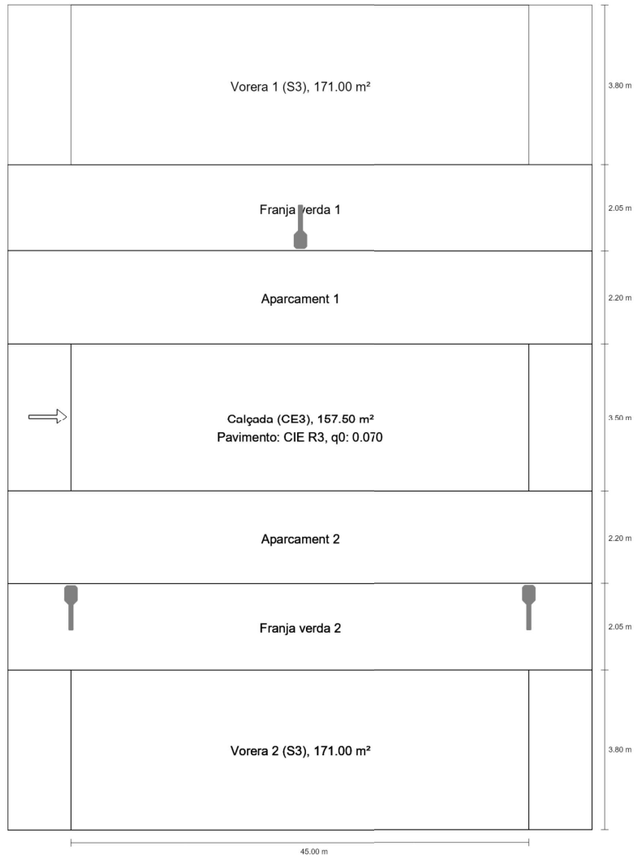
TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	45.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2860.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S2 - VIAL 7

Resumen (hacia EN 13201:2004)

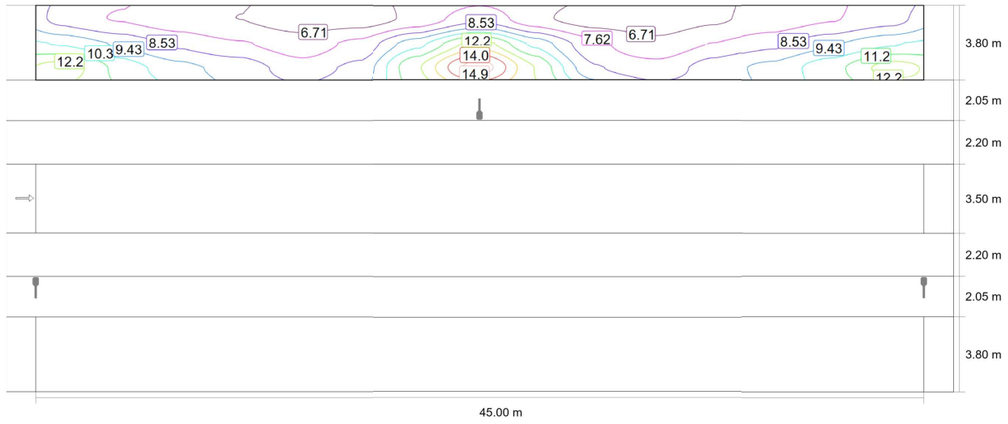


S2 - VIAL 7

Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	8.82 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.26 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S2 - VIAL 7

Resumen (hacia EN 13201:2004)

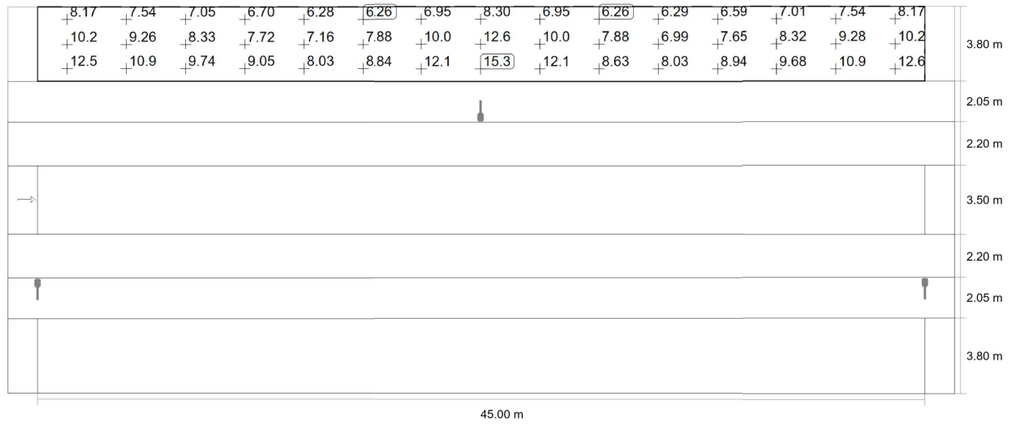
Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	8.82 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.26 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	17.95 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.77	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	8.88 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.20 lx	≥ 1.50 lx	✓

S2 - VIAL 7

Vorera 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
18.967	8.17	7.54	7.05	6.70	6.28	6.26	6.95	8.30	6.95	6.26	6.29	6.59	7.01	7.54	8.17
17.700	10.24	9.26	8.33	7.72	7.16	7.88	10.04	12.56	10.04	7.88	6.99	7.65	8.32	9.28	10.25
16.433	12.54	10.93	9.74	9.05	8.03	8.84	12.09	15.33	12.09	8.63	8.03	8.94	9.68	10.93	12.55

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

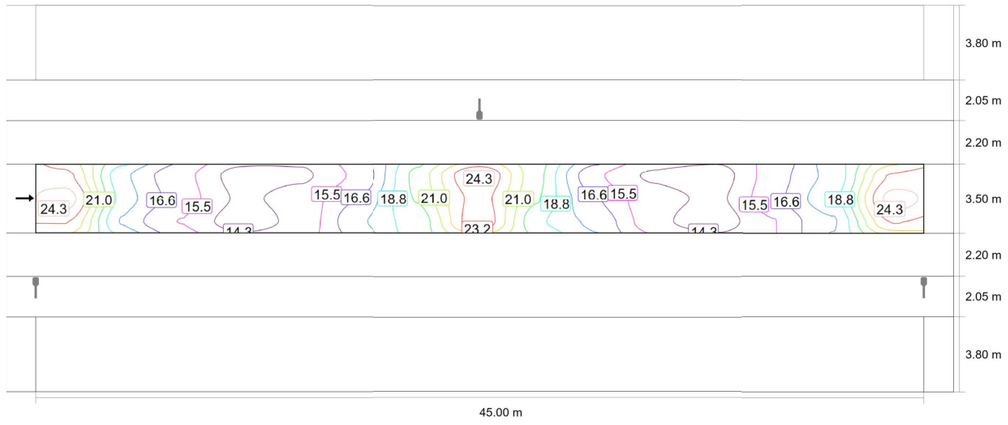
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.82 lx	6.26 lx	15.3 lx	0.71	0.41

S2 - VIAL 7

Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	17.95 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.77	≥ 0.40	✓



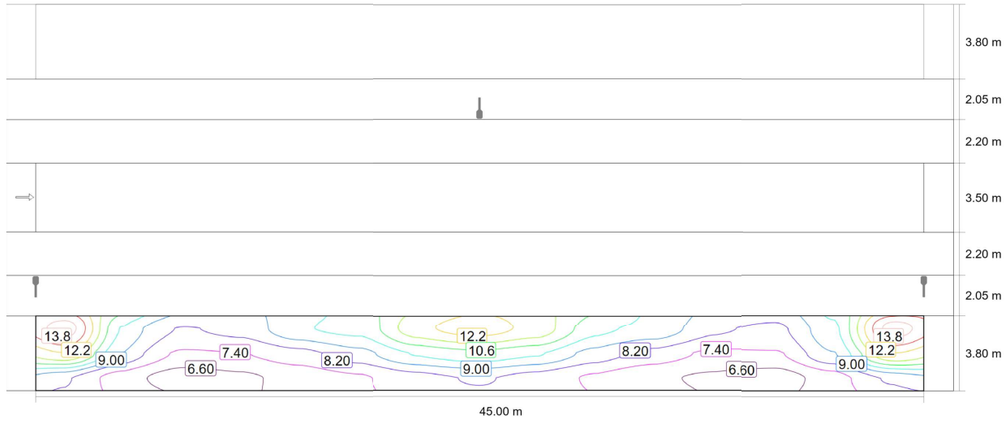
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S2 - VIAL 7

Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

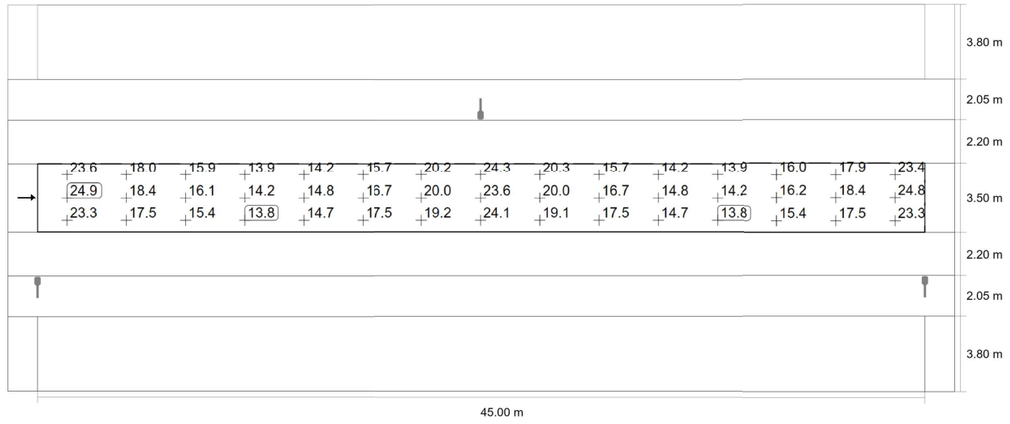
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	8.88 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.20 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S2 - VIAL 7

Calçada (CE3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

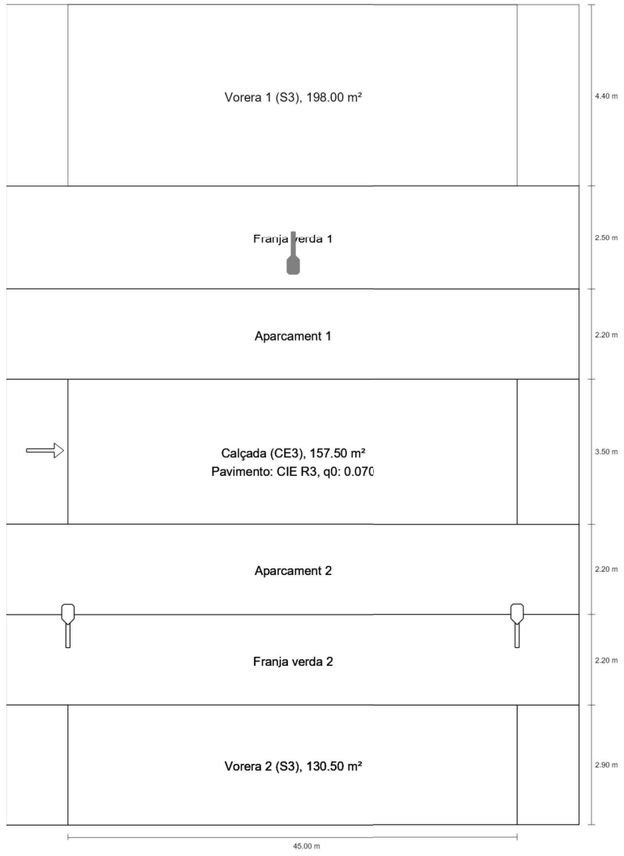
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
10.967	23.61	17.98	15.90	13.87	14.16	15.70	20.24	24.34	20.28	15.72	14.17	13.90	15.95	17.93	23.42
9.800	24.86	18.38	16.15	14.18	14.80	16.66	19.99	23.62	19.96	16.71	14.81	14.18	16.16	18.41	24.79
8.633	23.26	17.51	15.41	13.80	14.67	17.46	19.21	24.06	19.09	17.48	14.71	13.80	15.42	17.54	23.26

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.9 lx	13.8 lx	24.9 lx	0.77	0.55

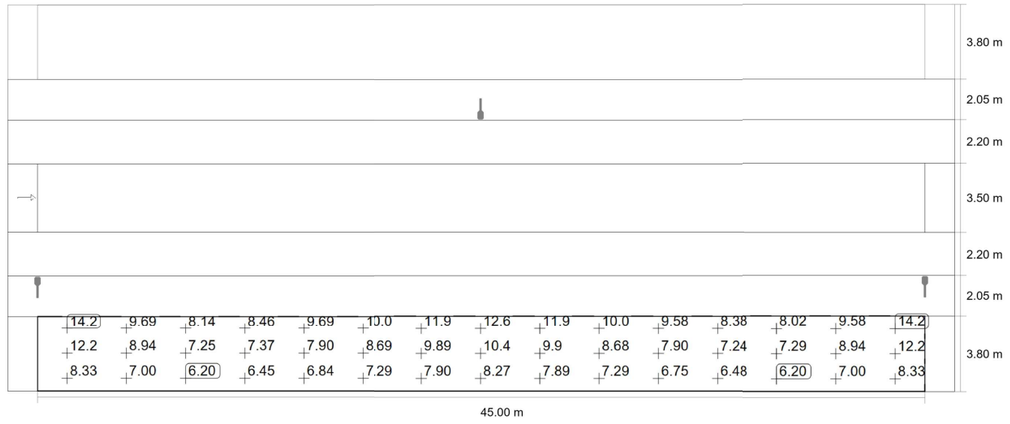
S3 - VIAL 8 (SUPERIOR)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S2 - VIAL 7

Vorera 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

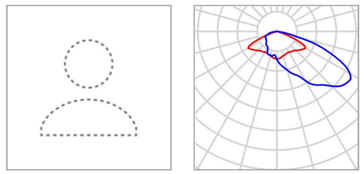
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
3.167	14.20	9.69	8.14	8.46	9.69	10.05	11.94	12.63	11.91	10.04	9.58	8.38	8.02	9.58	14.20
1.900	12.16	8.94	7.25	7.37	7.90	8.69	9.89	10.36	9.90	8.68	7.90	7.24	7.29	8.94	12.16
0.633	8.33	7.00	6.20	6.45	6.84	7.29	7.90	8.27	7.89	7.29	6.75	6.48	6.20	7.00	8.33

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.88 lx	6.20 lx	14.2 lx	0.70	0.44

S3 - VIAL 8 (SUPERIOR)

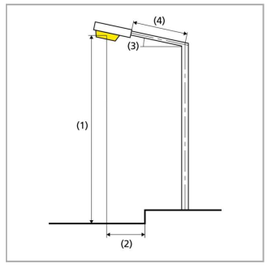
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	ROS	P	65.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
Lámpara	1x LED	η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral abajo)

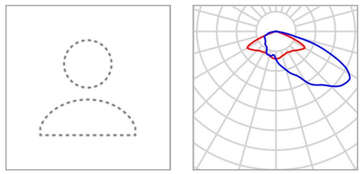
Distancia entre mástiles	45.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.200 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1430.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S3 - VIAL 8 (SUPERIOR)

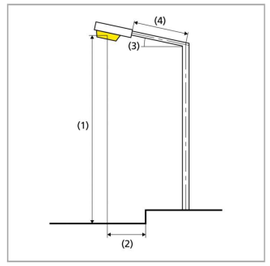
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	ROS	P	65.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
Lámpara	1x LED	η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	45.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.800 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1430.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85

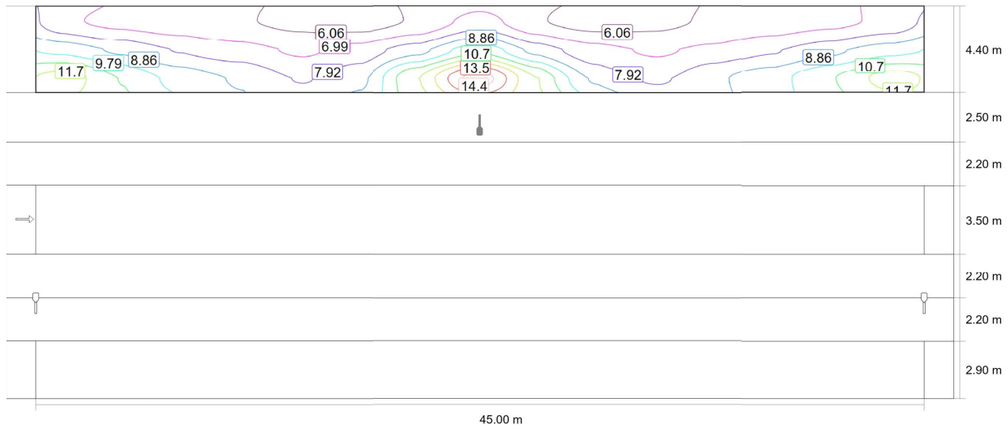


S3 - VIAL 8 (SUPERIOR)

Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	8.25 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.59 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S3 - VIAL 8 (SUPERIOR)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

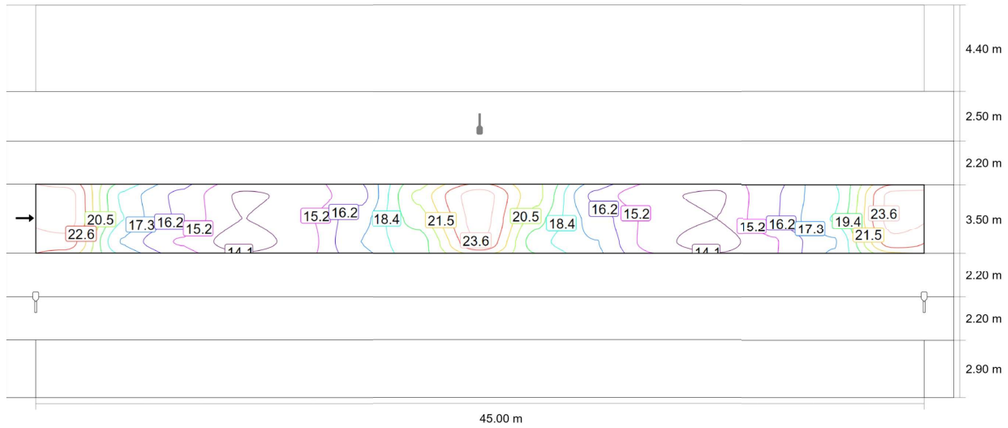
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	8.25 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.59 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	17.92 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.76	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	8.88 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.45 lx	≥ 1.50 lx	✓

S3 - VIAL 8 (SUPERIOR)

Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

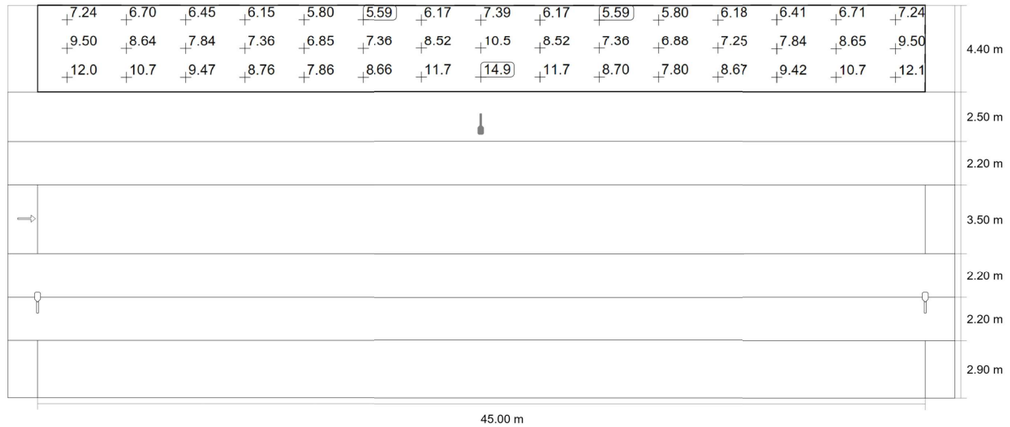
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	17.92 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.76	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S3 - VIAL 8 (SUPERIOR)

Vorera 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
19.167	7.24	6.70	6.45	6.15	5.80	5.59	6.17	7.39	6.17	5.59	5.80	6.18	6.41	6.71	7.24
17.700	9.50	8.64	7.84	7.36	6.85	7.36	8.52	10.46	8.52	7.36	6.88	7.25	7.84	8.65	9.50
16.233	12.05	10.67	9.47	8.76	7.86	8.66	11.66	14.92	11.66	8.70	7.80	8.67	9.42	10.70	12.06

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

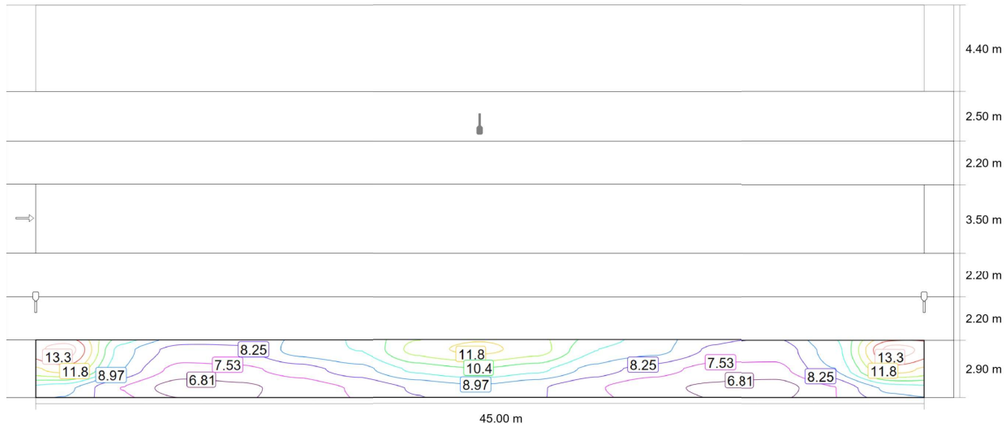
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.25 lx	5.59 lx	14.9 lx	0.68	0.37

S3 - VIAL 8 (SUPERIOR)

Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

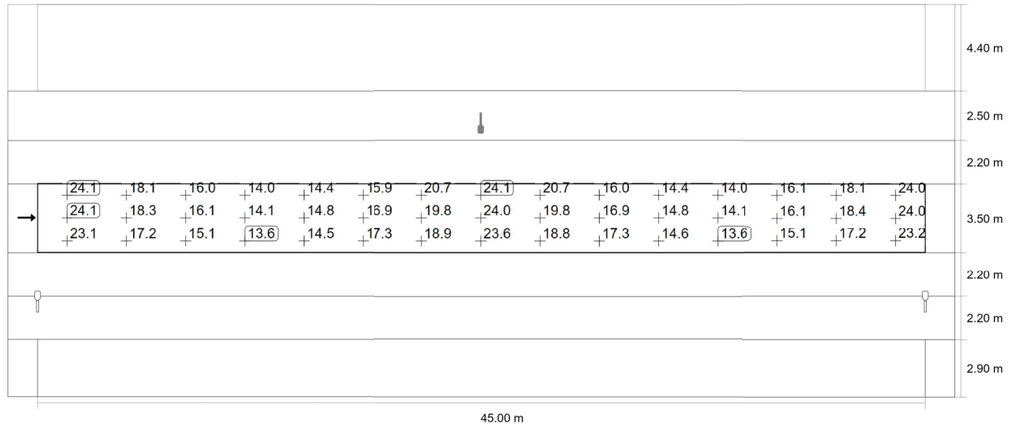
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	8.88 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.45 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S3 - VIAL 8 (SUPERIOR)

Calçada (CE3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

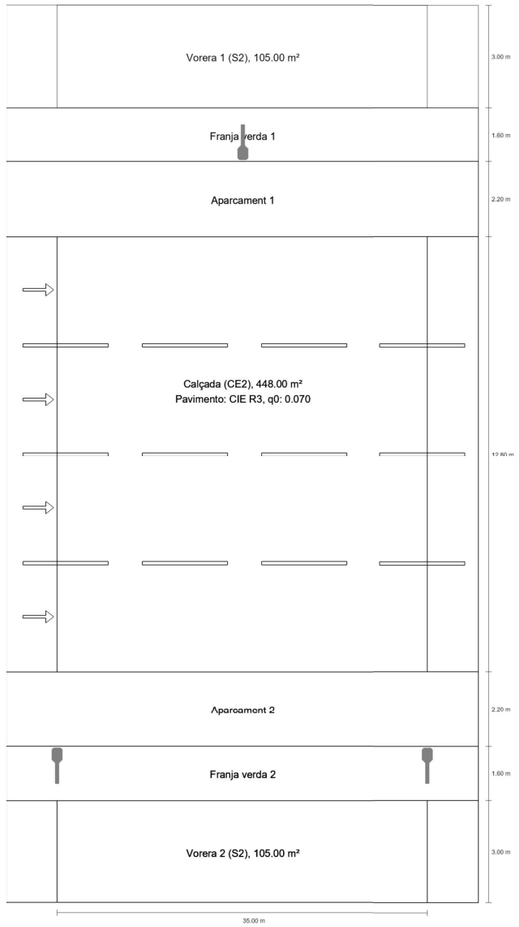
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
10.217	24.09	18.14	16.04	14.00	14.36	15.94	20.68	24.14	20.72	15.96	14.37	14.01	16.08	18.11	24.00
9.050	24.08	18.34	16.10	14.14	14.84	16.88	19.84	24.03	19.80	16.93	14.84	14.14	16.12	18.39	24.02
7.883	23.14	17.18	15.09	13.62	14.51	17.31	18.94	23.61	18.81	17.32	14.59	13.63	15.10	17.21	23.19

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.9 lx	13.6 lx	24.1 lx	0.76	0.56

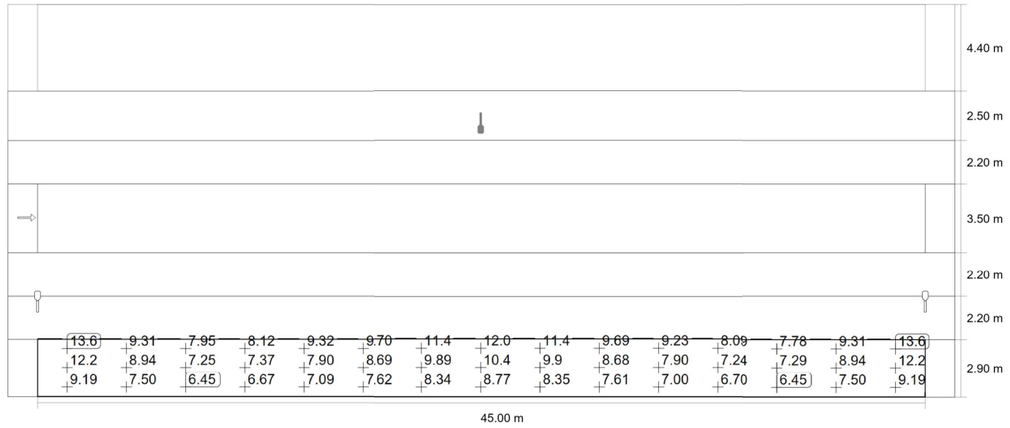
S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S3 - VIAL 8 (SUPERIOR)

Vorera 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
2.417	13.63	9.31	7.95	8.12	9.32	9.70	11.42	12.05	11.45	9.69	9.23	8.09	7.78	9.31	13.63
1.450	12.16	8.94	7.25	7.37	7.90	8.69	9.89	10.36	9.90	8.68	7.90	7.24	7.29	8.94	12.16
0.483	9.19	7.50	6.45	6.67	7.09	7.62	8.34	8.77	8.35	7.61	7.00	6.70	6.45	7.50	9.19

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.88 lx	6.45 lx	13.6 lx	0.73	0.47

S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Resumen (hacia EN 13201:2004)

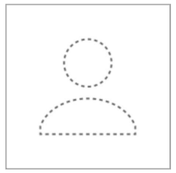
Resultados para campos de evaluación

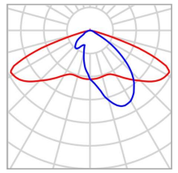
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.62 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.96 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	23.68 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.59	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	10.62 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.96 lx	≥ 3.00 lx	✓

S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Resumen (hacia EN 13201:2004)

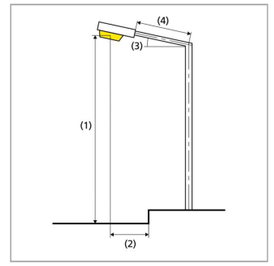




Fabricante	ROS	P	85.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED	$\Phi_{Lámpara}$	14209 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED	$\Phi_{Luminaria}$	12382 lm
Lámpara	1x LED	η	87.14 %

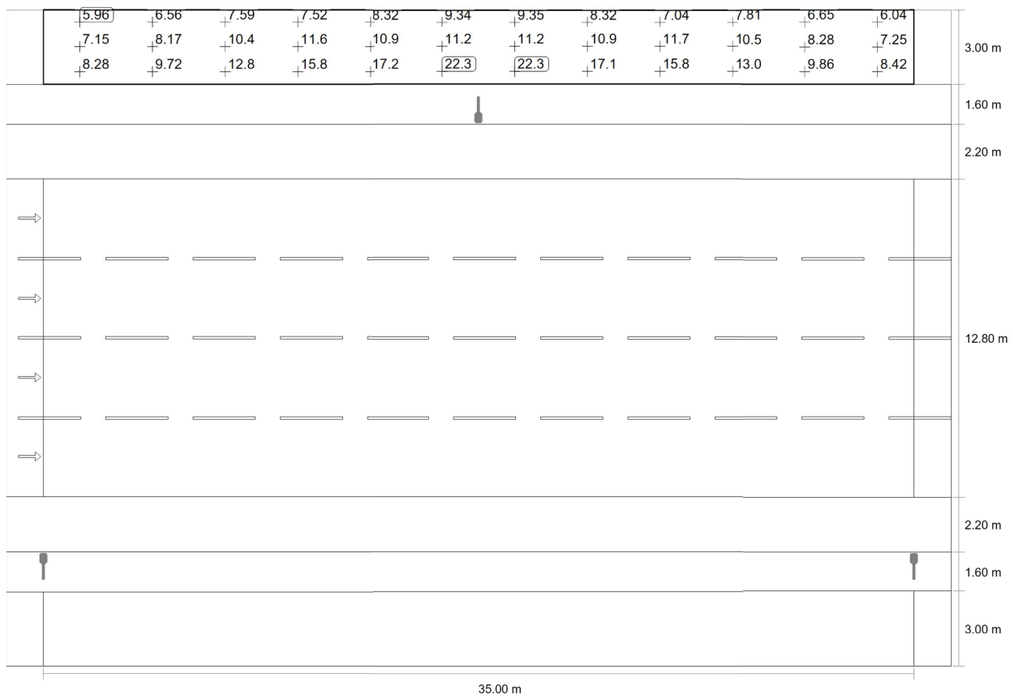
TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	35.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	4930.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 392 cd/klm 80°: 16.1 cd/klm 90°: 0.060 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85



S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Vorera 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

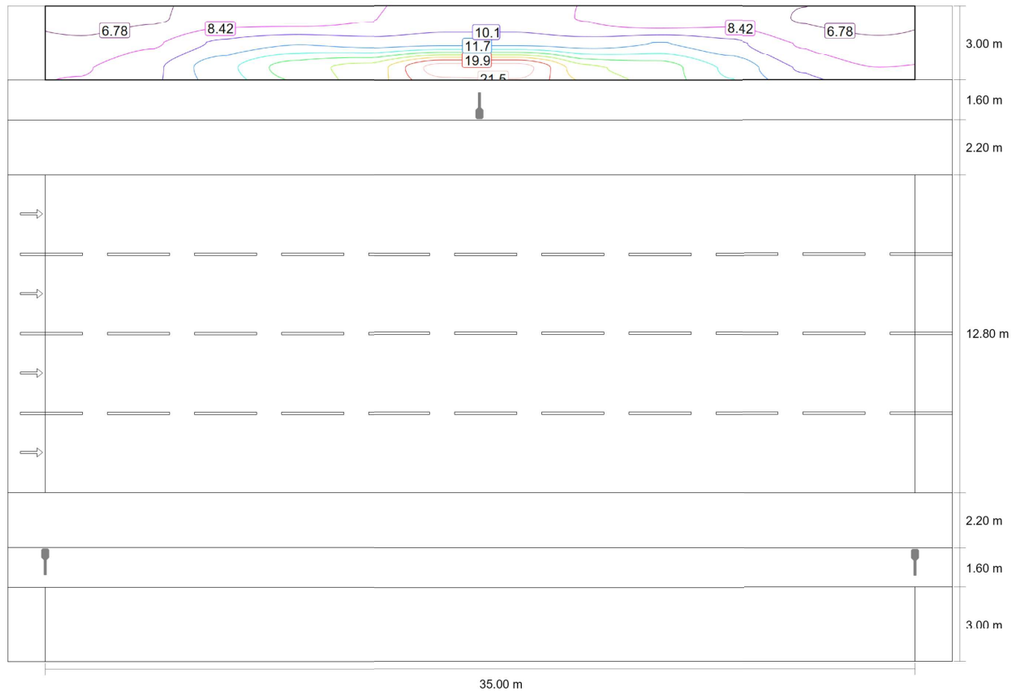
C_33747 Enllumenat Gavà

S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.62 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.96 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Vorera 1 (S2)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
25.900	5.96	6.56	7.59	7.52	8.32	9.34	9.35	8.32	7.04	7.81	6.65	6.04
24.900	7.15	8.17	10.41	11.56	10.91	11.20	11.20	10.92	11.73	10.48	8.28	7.25
23.900	8.28	9.72	12.81	15.78	17.18	22.34	22.35	17.10	15.85	13.04	9.86	8.42

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

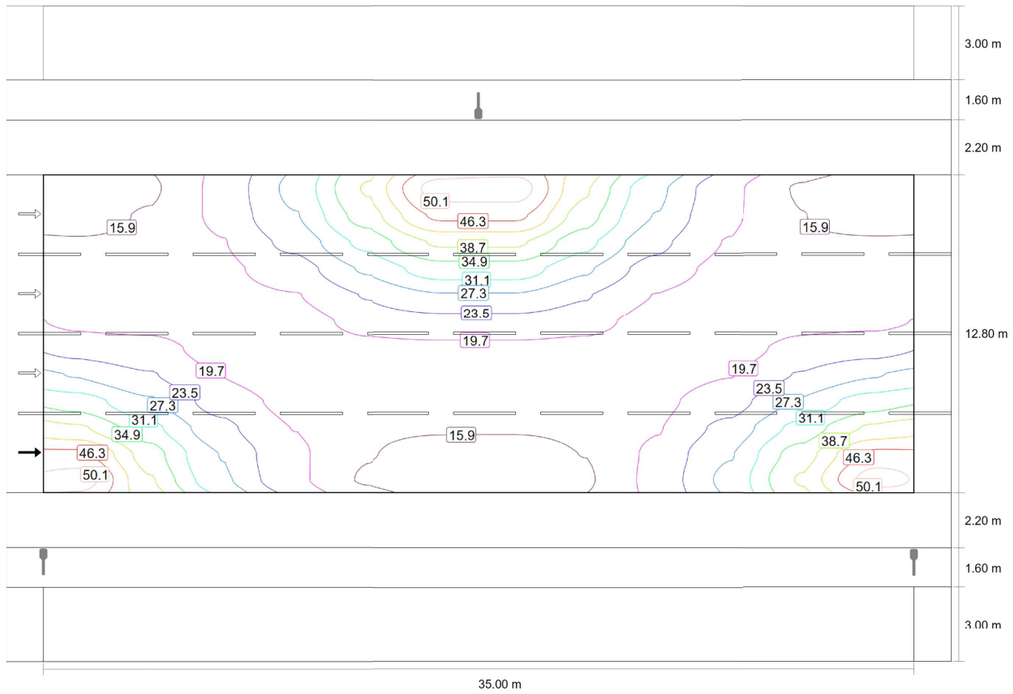
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.6 lx	5.96 lx	22.3 lx	0.56	0.27

S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	23.68 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.59	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Calçada (CE2)

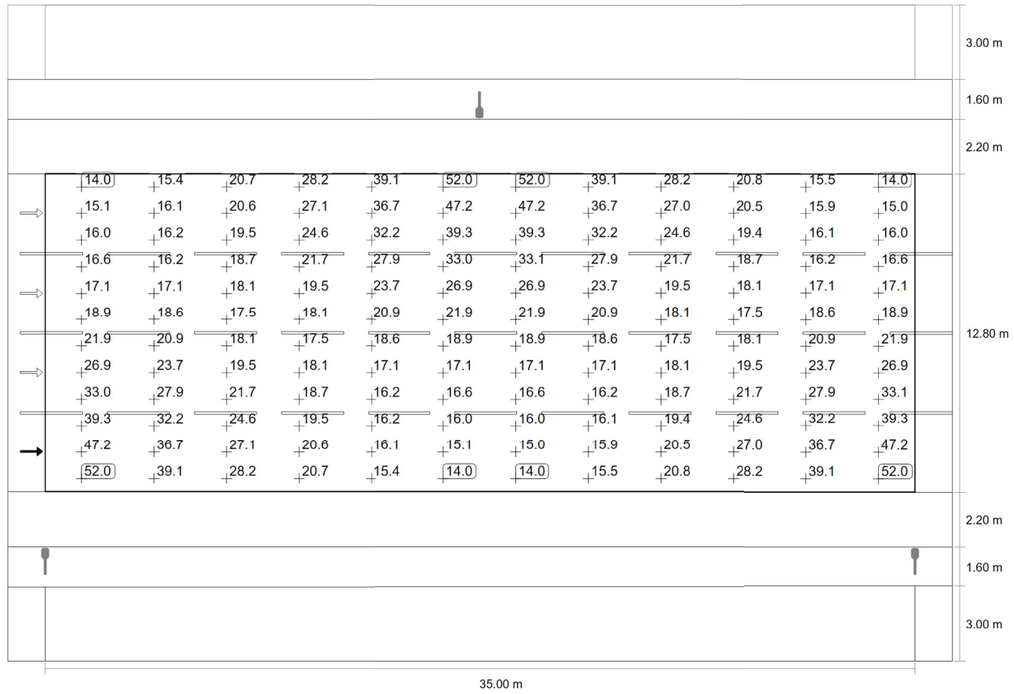
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
12.667	21.94	20.91	18.14	17.50	18.61	18.90	18.90	18.60	17.50	18.14	20.90	21.94
11.600	26.94	23.74	19.54	18.14	17.13	17.07	17.07	17.13	18.14	19.54	23.74	26.94
10.533	33.05	27.88	21.71	18.73	16.24	16.56	16.56	16.24	18.69	21.72	27.87	33.05
9.467	39.26	32.24	24.60	19.54	16.18	16.00	16.02	16.11	19.45	24.59	32.23	39.27
8.400	47.17	36.72	27.07	20.62	16.05	15.08	14.97	15.90	20.49	27.04	36.72	47.18
7.333	51.95	39.11	28.19	20.75	15.41	13.95	13.96	15.47	20.79	28.24	39.11	51.96

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	23.7 lx	14.0 lx	52.0 lx	0.59	0.27

S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Calçada (CE2)

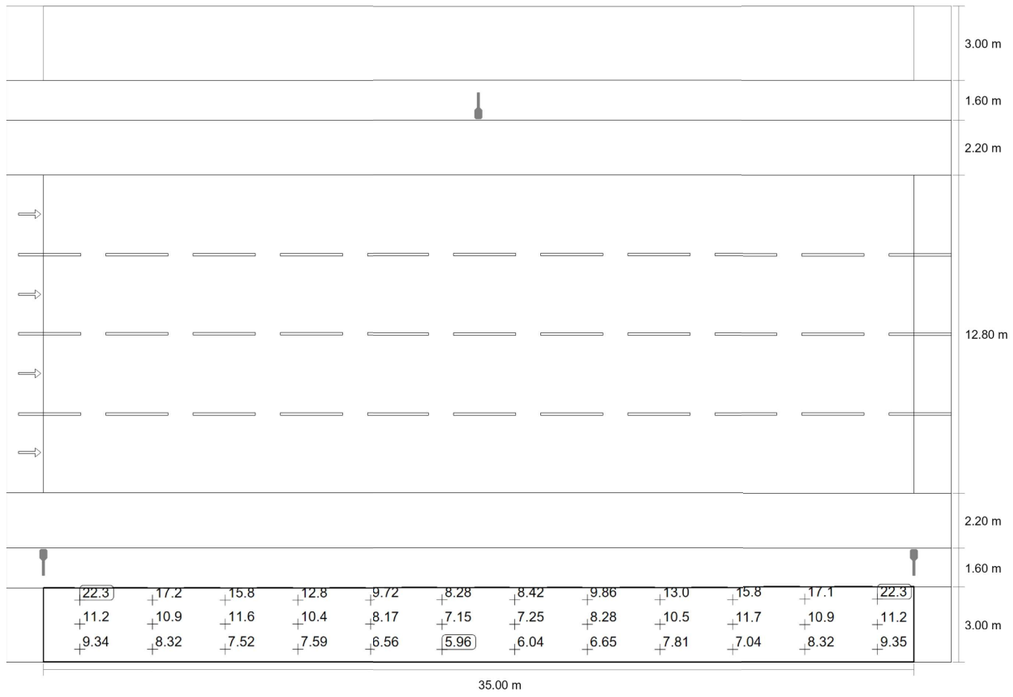


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
19.067	13.95	15.41	20.75	28.19	39.11	51.95	51.96	39.11	28.24	20.79	15.47	13.96
18.000	15.08	16.05	20.62	27.07	36.72	47.17	47.18	36.72	27.04	20.49	15.90	14.97
16.933	16.00	16.18	19.54	24.60	32.24	39.26	39.27	32.23	24.59	19.45	16.11	16.02
15.867	16.56	16.24	18.73	21.71	27.88	33.05	33.05	27.87	21.72	18.69	16.24	16.56
14.800	17.07	17.13	18.14	19.54	23.74	26.94	26.94	23.74	19.54	18.14	17.13	17.07
13.733	18.90	18.61	17.50	18.14	20.91	21.94	21.94	20.90	18.14	17.50	18.60	18.90

S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

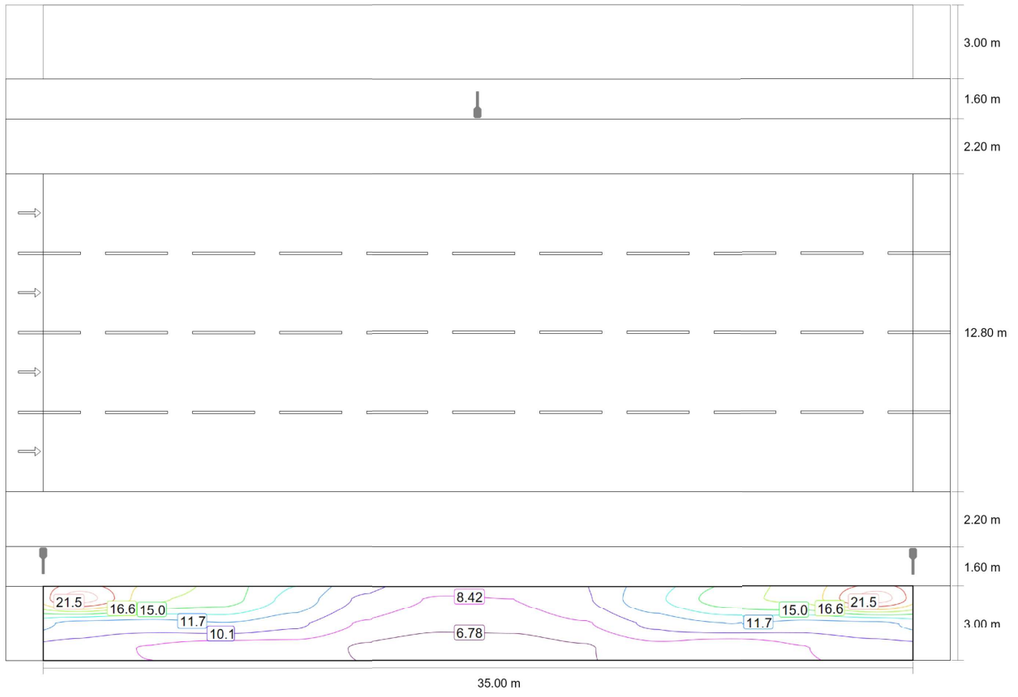
C_33747 Enllumenat Gavà

S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	10.62 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.96 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S4 - VIAL 4A / VIAL 2A

Vorera 2 (S2)

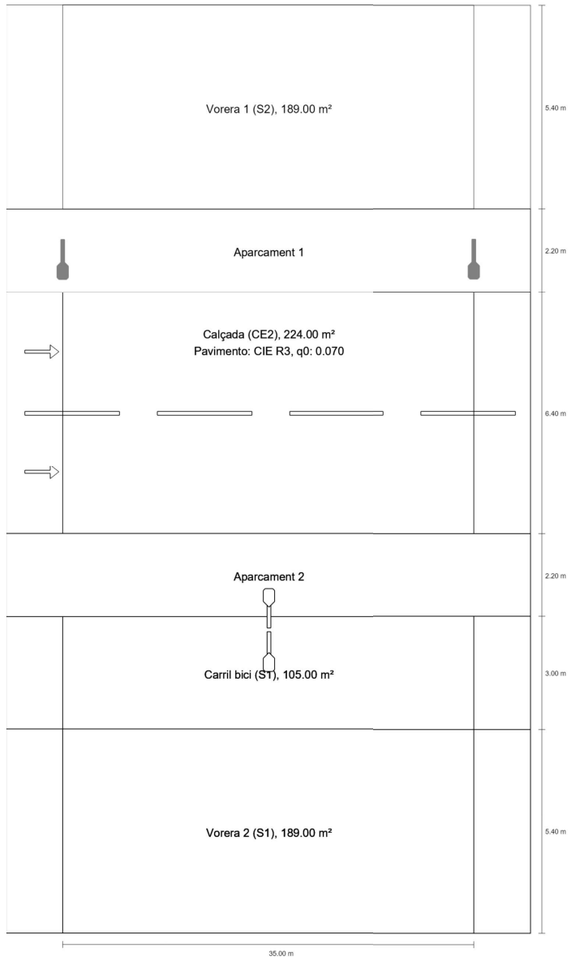
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
2.500	22.34	17.18	15.78	12.81	9.72	8.28	8.42	9.86	13.04	15.85	17.10	22.35
1.500	11.20	10.91	11.56	10.41	8.17	7.15	7.25	8.28	10.48	11.73	10.92	11.20
0.500	9.34	8.32	7.52	7.59	6.56	5.96	6.04	6.65	7.81	7.04	8.32	9.35

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.6 lx	5.96 lx	22.3 lx	0.56	0.27

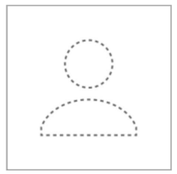
S5 - VIAL 2C

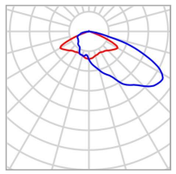
Resumen (hacia EN 13201:2004)



S5 - VIAL 2C

Resumen (hacia EN 13201:2004)



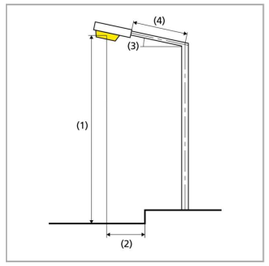


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	35.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.700 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1885.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85

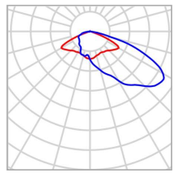


C_33747 Enllumenat Gavà

S5 - VIAL 2C

Resumen (hacia EN 13201:2004)



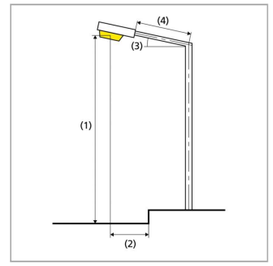


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	35.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-0.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1885.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S5 - VIAL 2C

Resumen (hacia EN 13201:2004)

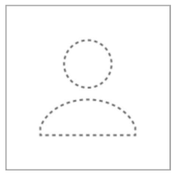
Resultados para campos de evaluación

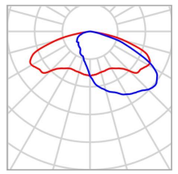
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.42 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.73 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	23.40 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.76	≥ 0.40	✓
Carril bici (S1)	E_m	21.41 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	13.47 lx	≥ 5.00 lx	✓
Vorera 2 (S1)	E_m	15.08 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.02 lx	≥ 5.00 lx	✓

S5 - VIAL 2C

Resumen (hacia EN 13201:2004)



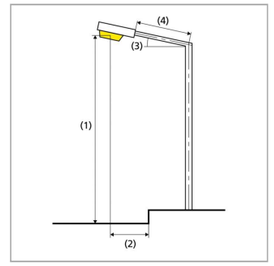


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED
Lámpara	1x LED

P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3937 lm
η	85.80 %

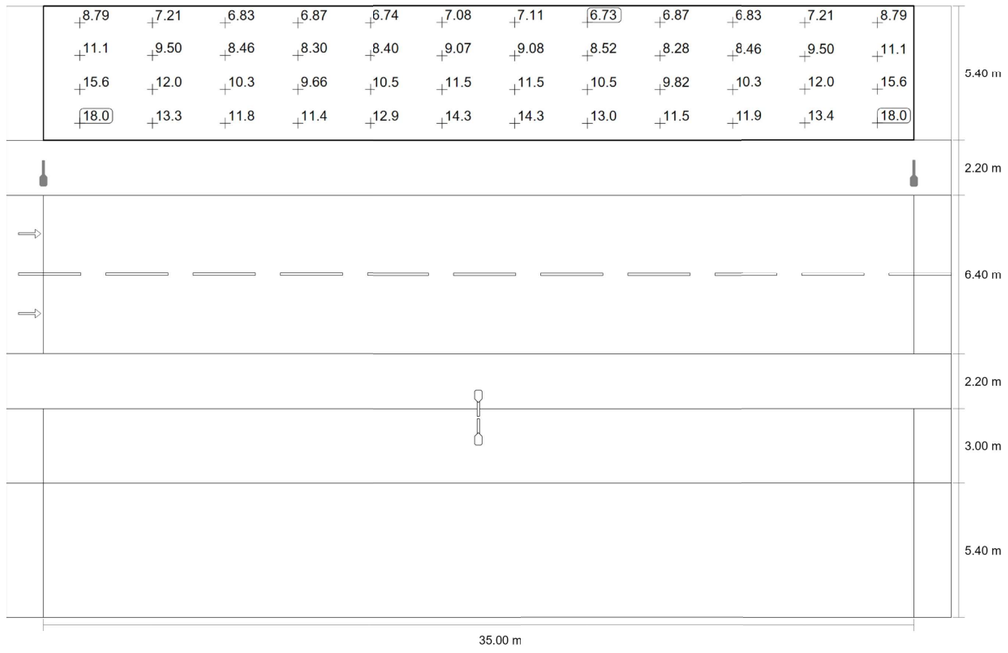
TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	35.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.500 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.800 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	725.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85



S5 - VIAL 2C

Vorera 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
23.925	8.79	7.21	6.83	6.87	6.74	7.08	7.11	6.73	6.87	6.83	7.21	8.79
22.575	11.12	9.50	8.46	8.30	8.40	9.07	9.08	8.52	8.28	8.46	9.50	11.12
21.225	15.60	12.03	10.32	9.66	10.49	11.53	11.55	10.52	9.82	10.27	12.03	15.60
19.875	18.02	13.27	11.79	11.45	12.85	14.31	14.28	12.97	11.53	11.90	13.37	18.02

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

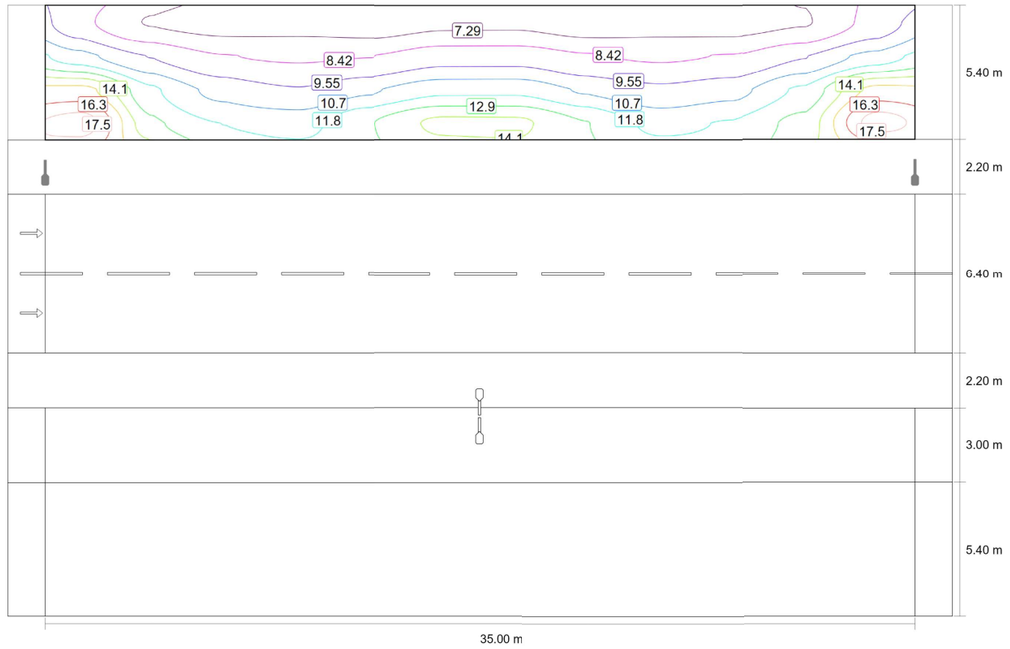
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.4 lx	6.73 lx	18.0 lx	0.65	0.37

S5 - VIAL 2C

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

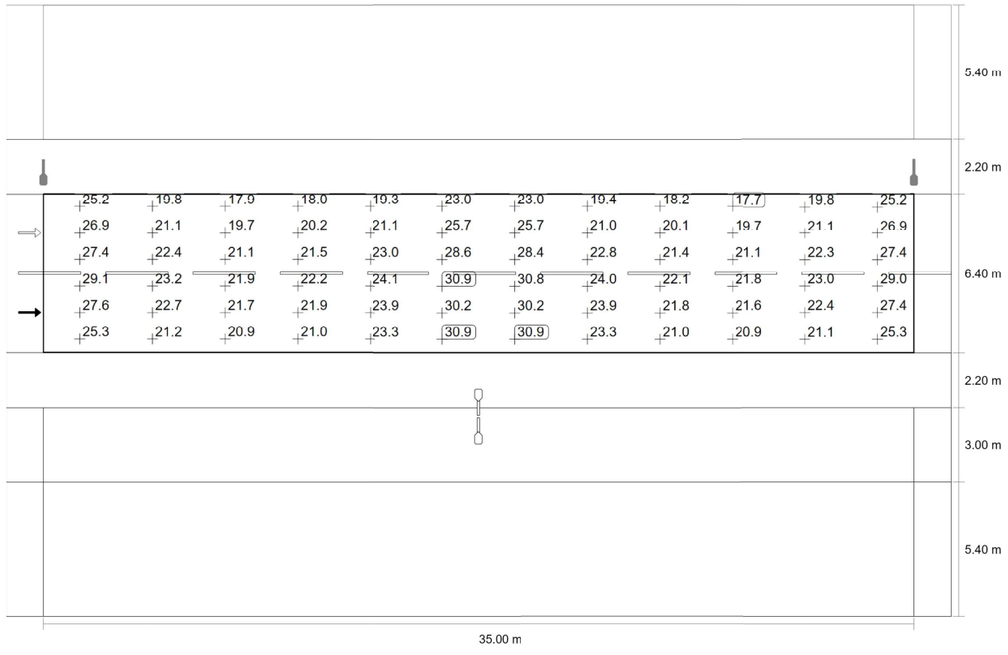
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.42 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.73 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S5 - VIAL 2C

Calçada (CE2)



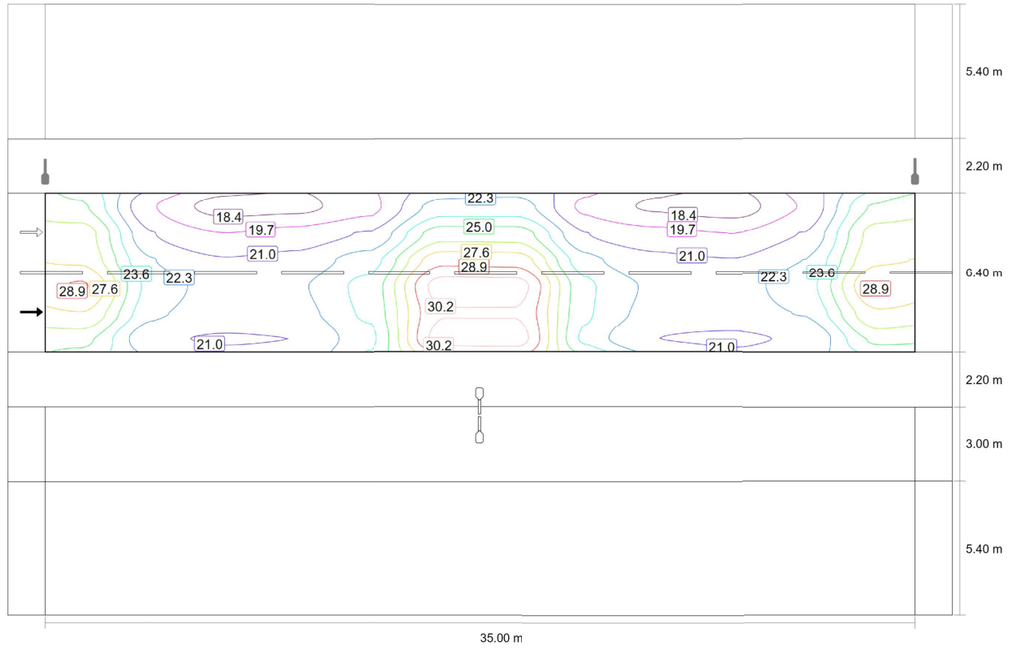
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S5 - VIAL 2C

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	23.40 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.76	≥ 0.40	✓



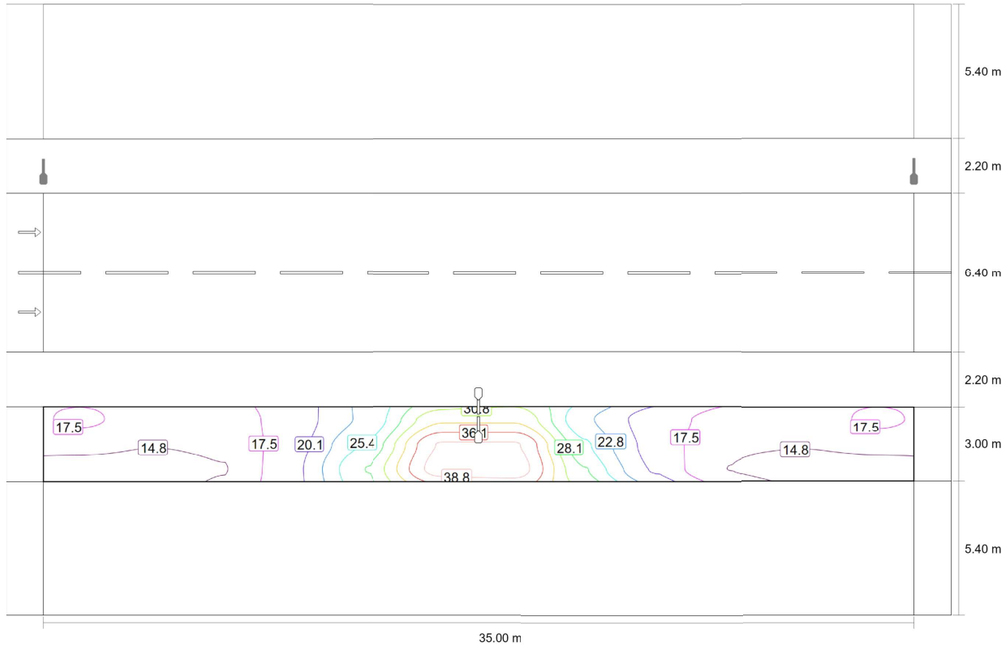
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S5 - VIAL 2C

Carril bici (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (S1)	E_m	21.41 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	13.47 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S5 - VIAL 2C

Calçada (CE2)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
16.467	25.25	19.79	17.88	18.03	19.27	22.95	22.96	19.36	18.18	17.71	19.78	25.25
15.400	26.89	21.05	19.69	20.18	21.13	25.74	25.70	21.02	20.11	19.68	21.05	26.89
14.333	27.39	22.38	21.11	21.47	23.02	28.57	28.41	22.77	21.39	21.06	22.34	27.39
13.267	29.08	23.18	21.90	22.19	24.09	30.91	30.84	23.95	22.09	21.80	23.04	29.01
12.200	27.56	22.65	21.67	21.88	23.90	30.17	30.17	23.86	21.83	21.58	22.42	27.40
11.133	25.34	21.24	20.92	21.02	23.27	30.87	30.87	23.27	21.01	20.86	21.14	25.29

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

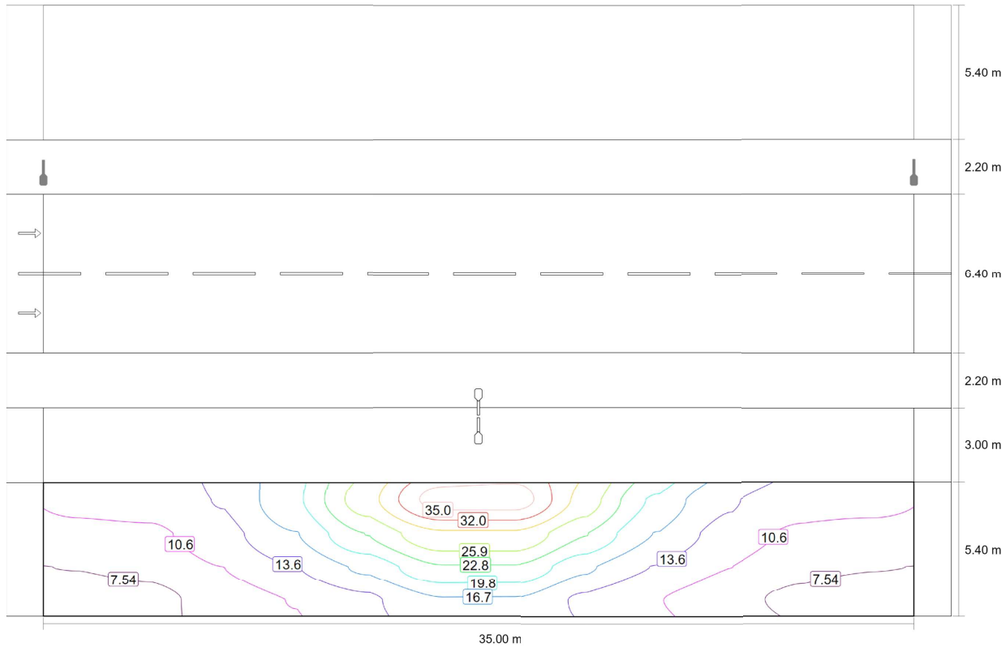
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	23.4 lx	17.7 lx	30.9 lx	0.76	0.57

S5 - VIAL 2C

Vorera 2 (S1)

Resultados para campo de evaluación

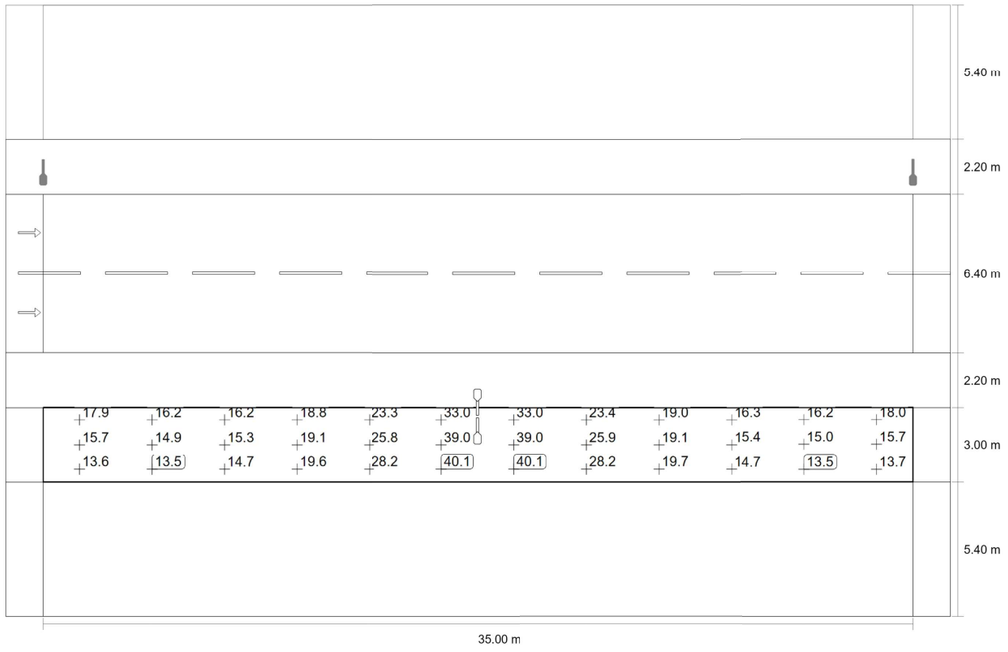
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S1)	E_m	15.08 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.02 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S5 - VIAL 2C

Carril bici (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
7.900	17.95	16.15	16.18	18.79	23.31	33.03	33.03	23.36	19.00	16.32	16.24	17.97
6.900	15.66	14.87	15.30	19.14	25.78	38.99	38.99	25.91	19.14	15.40	14.99	15.69
5.900	13.64	13.47	14.70	19.59	28.23	40.09	40.09	28.23	19.72	14.74	13.55	13.67

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	21.4 lx	13.5 lx	40.1 lx	0.63	0.34



C_33747 Enllumenat Gavà

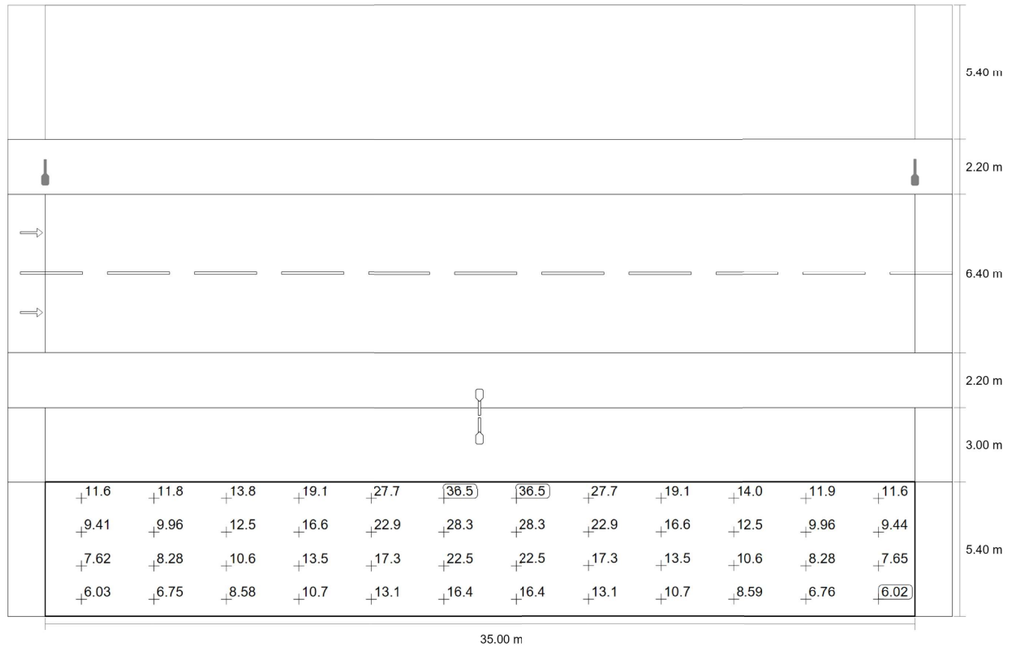
Seccions S6 fins a S10

Editor
ROS LIGHTING ·
T.937263799 ·
tecnico@rosiluminacion.com

Created with DIALux

S5 - VIAL 2C

Vorera 2 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

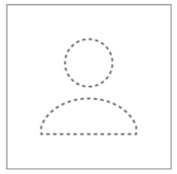
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
4.725	11.59	11.76	13.84	19.15	27.73	36.54	36.54	27.73	19.15	13.98	11.85	11.59
3.375	9.41	9.96	12.48	16.57	22.91	28.33	28.33	22.91	16.57	12.48	9.96	9.44
2.025	7.62	8.28	10.61	13.52	17.33	22.47	22.47	17.33	13.52	10.61	8.28	7.65
0.675	6.03	6.75	8.58	10.71	13.06	16.44	16.44	13.06	10.71	8.59	6.76	6.02

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

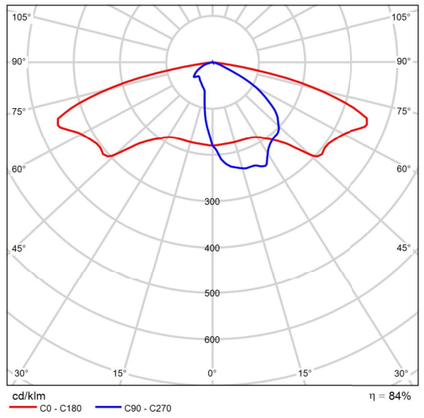
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.1 lx	6.02 lx	36.5 lx	0.40	0.16

Ficha de producto

No hay ningún miembro DIALux - TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED
P	20.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3104 lm
CCT	3000 K
CRI	70



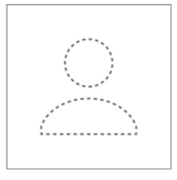
CDL polar

Lista de luminarias

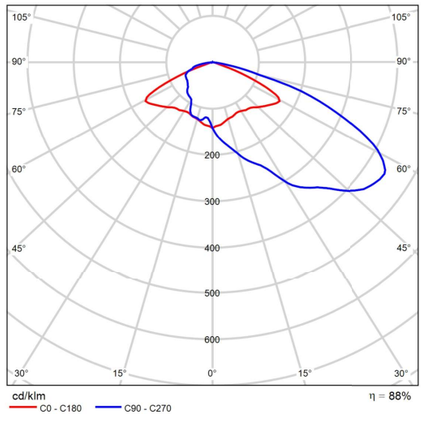
Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
No hay ningún miembro DIALux	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED	60.0 W	8302 lm
No hay ningún miembro DIALux	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	65.0 W	8799 lm
No hay ningún miembro DIALux	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	20.0 W	3104 lm
No hay ningún miembro DIALux	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	25.0 W	3845 lm
No hay ningún miembro DIALux	TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED	TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED	25.0 W	3937 lm

Ficha de producto

No hay ningún miembro DIALux - TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED
P	60.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	8302 lm
CCT	3000 K
CRI	70

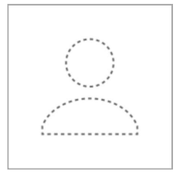


CDL polar

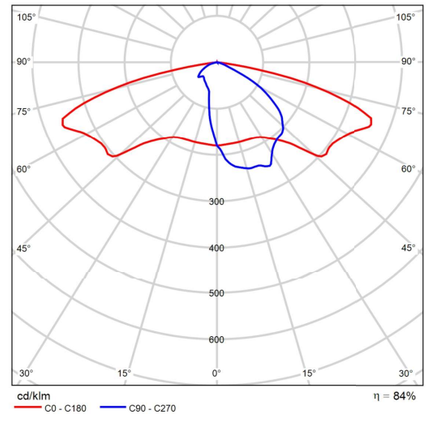
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

No hay ningún miembro DIALux - TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED



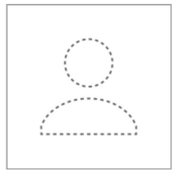
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
P	25.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
CCT	3000 K
CRI	70



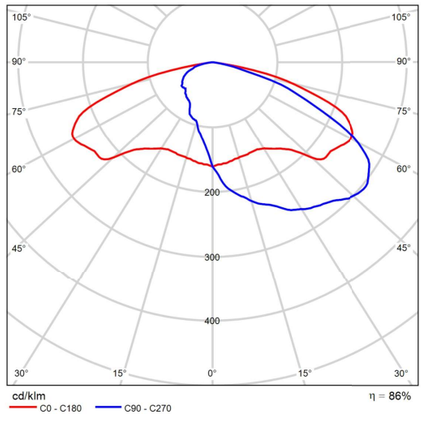
CDL polar

Ficha de producto

No hay ningún miembro DIALux - TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED
P	25.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3937 lm
CCT	3000 K
CRI	70

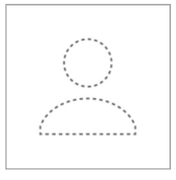


CDL polar

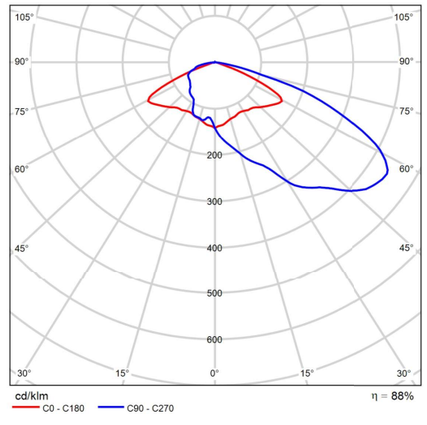
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

No hay ningún miembro DIALux - TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
P	65.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
CCT	3000 K
CRI	70

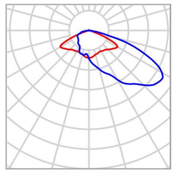


CDL polar

S6 - VIAL B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



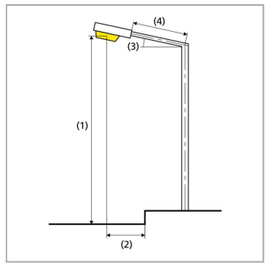


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral arriba)

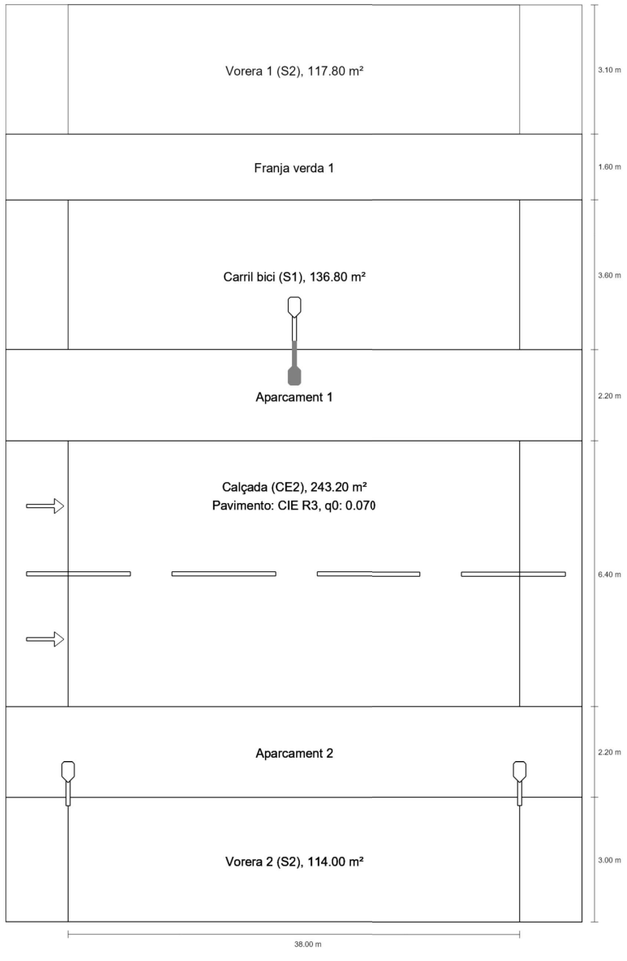
Distancia entre mástiles	38.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1690.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

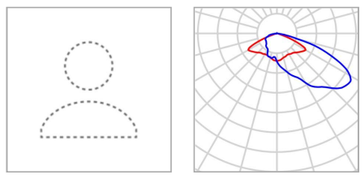
S6 - VIAL B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S6 - VIAL B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

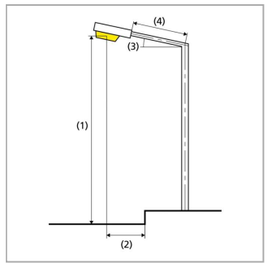


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral abajo)

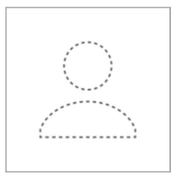
Distancia entre mástiles	38.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1690.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85

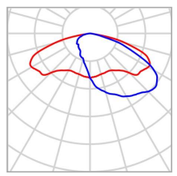


C_33747 Enllumenat Gavà

S6 - VIAL B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



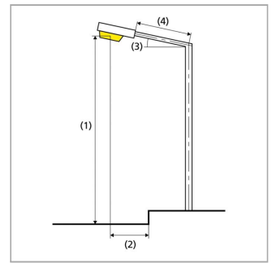


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED
Lámpara	1x LED

P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3937 lm
η	85.80 %

TETRIS LRA-3100-B611-30K-25WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	38.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.500 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	650.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85

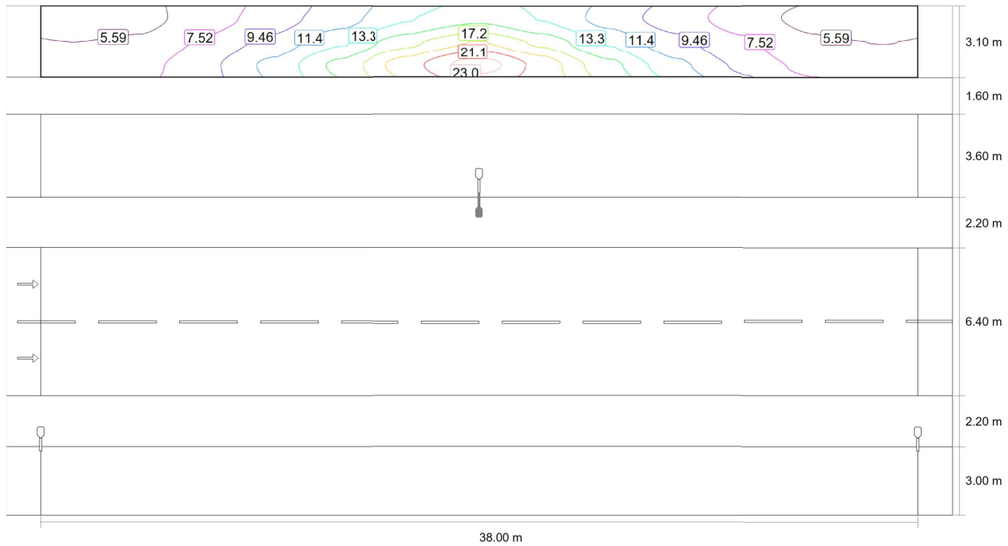


S6 - VIAL B

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.63 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	4.63 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S6 - VIAL B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

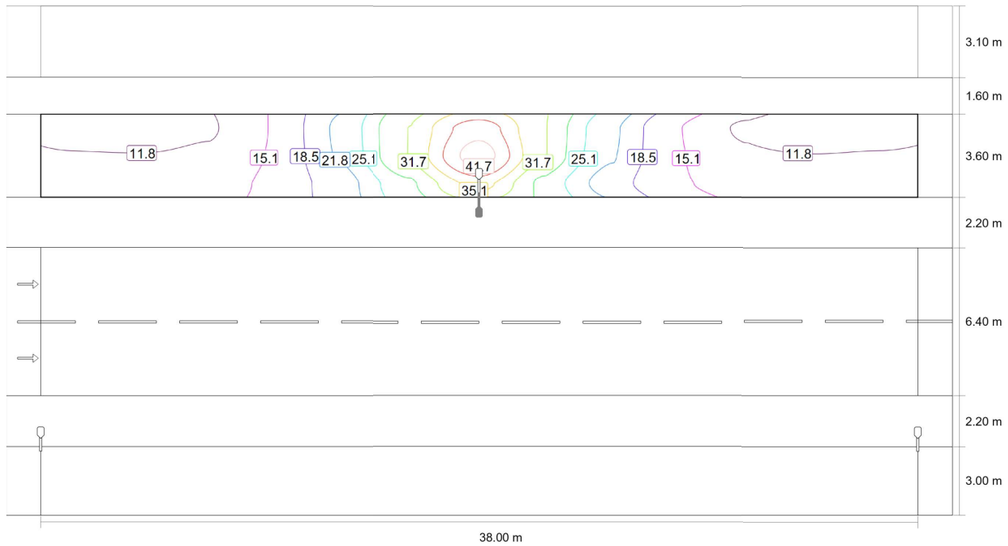
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.63 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	4.63 lx	≥ 3.00 lx	✓
Carril bici (S1)	E_m	19.13 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	10.15 lx	≥ 5.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	21.61 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.80	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	12.06 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.81 lx	≥ 3.00 lx	✓

S6 - VIAL B

Carril bici (S1)

Resultados para campo de evaluación

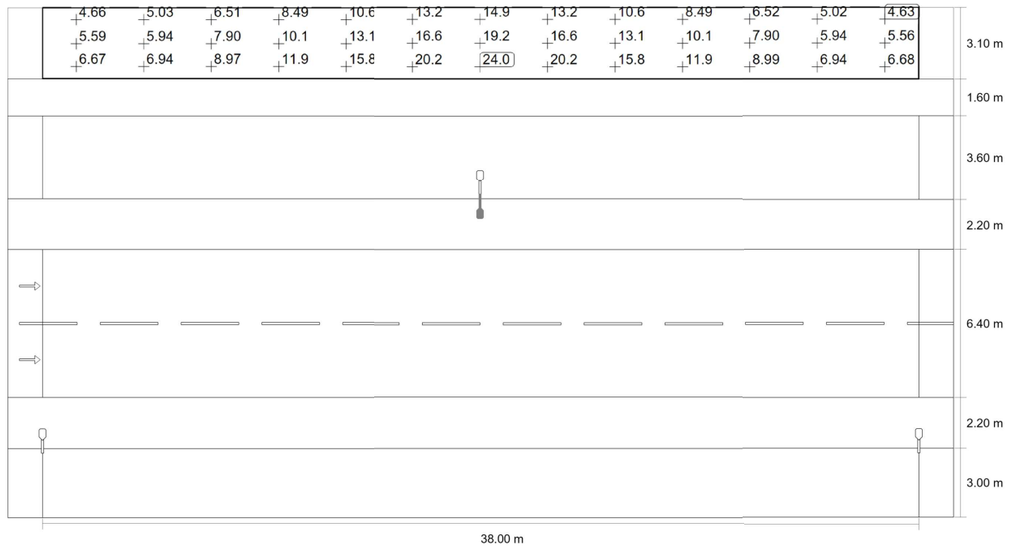
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (S1)	E_m	19.13 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	10.15 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S6 - VIAL B

Vorera 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
21.583	4.66	5.03	6.51	8.49	10.60	13.18	14.85	13.18	10.60	8.49	6.52	5.02	4.63
20.550	5.59	5.94	7.90	10.12	13.06	16.63	19.23	16.63	13.07	10.12	7.90	5.94	5.56
19.517	6.67	6.94	8.97	11.89	15.83	20.22	23.96	20.22	15.83	11.89	8.99	6.94	6.68

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

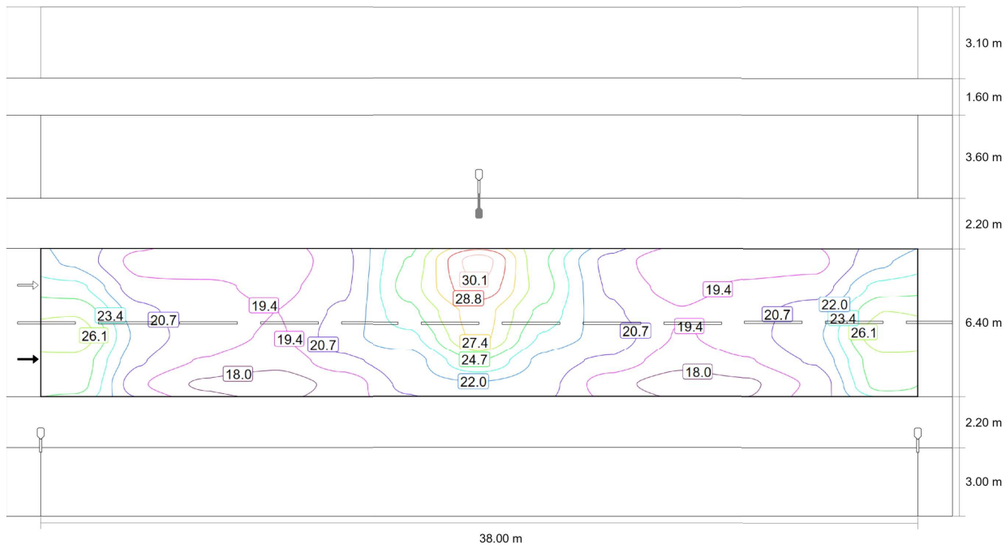
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.6 lx	4.63 lx	24.0 lx	0.44	0.19

S6 - VIAL B

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

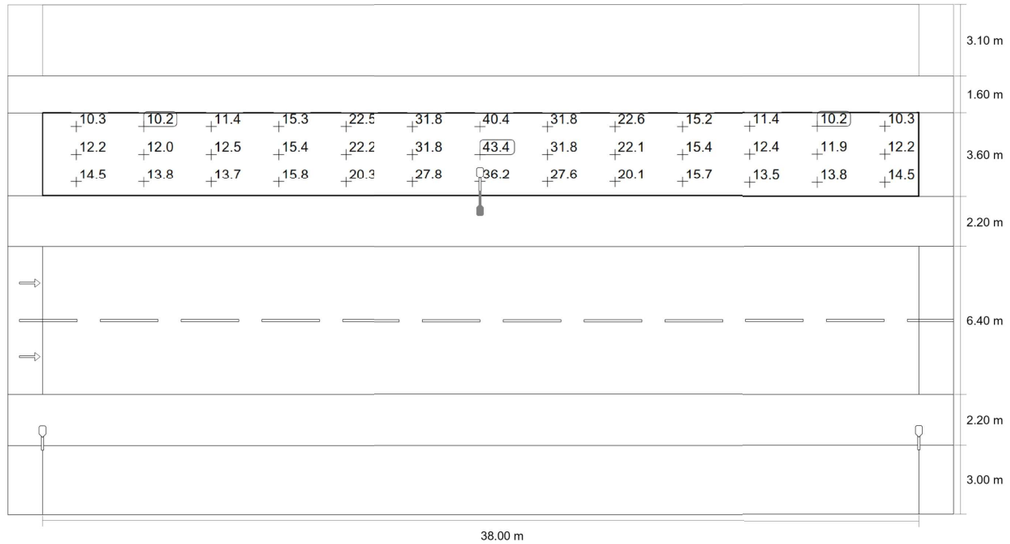
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	21.61 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.80	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S6 - VIAL B

Carril bici (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

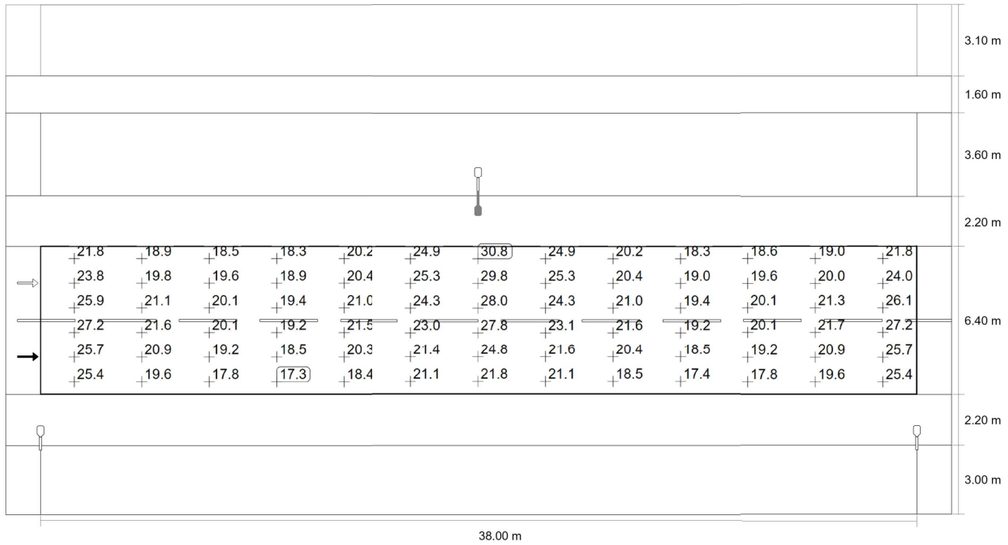
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
16.800	10.27	10.19	11.44	15.31	22.55	31.81	40.41	31.81	22.55	15.18	11.36	10.15	10.27
15.600	12.23	12.01	12.53	15.40	22.24	31.82	43.37	31.82	22.09	15.40	12.43	11.94	12.25
14.400	14.53	13.84	13.67	15.83	20.26	27.75	36.22	27.60	20.15	15.66	13.55	13.76	14.48

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	19.1 lx	10.2 lx	43.4 lx	0.53	0.23

S6 - VIAL B

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
11.067	21.82	18.90	18.48	18.31	20.24	24.86	30.77	24.86	20.24	18.32	18.58	18.99	21.77
10.000	23.84	19.76	19.62	18.94	20.41	25.32	29.83	25.32	20.42	18.95	19.64	19.95	23.98
8.933	25.88	21.12	20.06	19.35	20.98	24.29	27.96	24.34	21.03	19.39	20.12	21.26	26.06
7.867	27.18	21.59	20.07	19.19	21.50	23.00	27.84	23.13	21.58	19.24	20.11	21.68	27.20
6.800	25.69	20.88	19.21	18.45	20.29	21.40	24.76	21.62	20.39	18.47	19.23	20.87	25.69
5.733	25.38	19.60	17.77	17.34	18.43	21.12	21.84	21.11	18.55	17.39	17.77	19.60	25.38

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

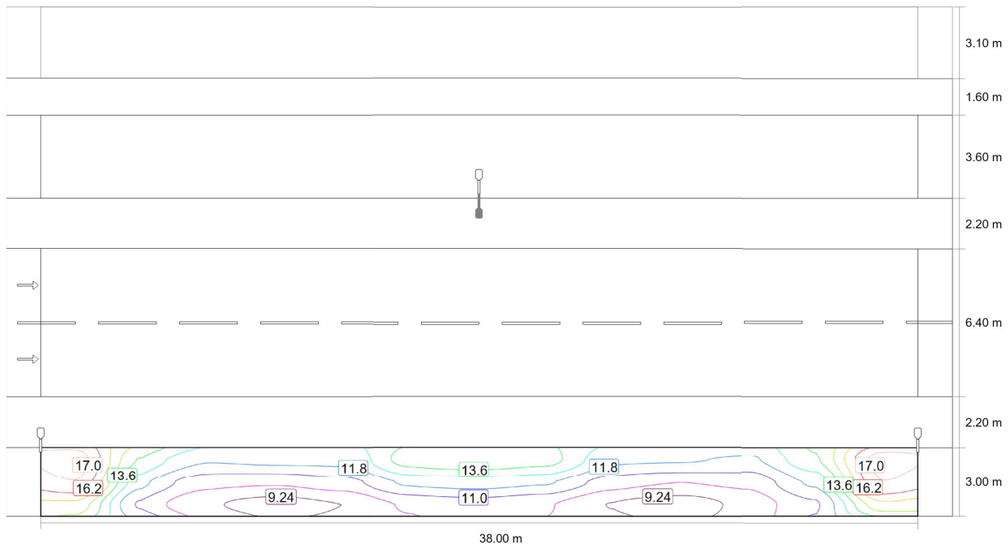
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	21.6 lx	17.3 lx	30.8 lx	0.80	0.56

S6 - VIAL B

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

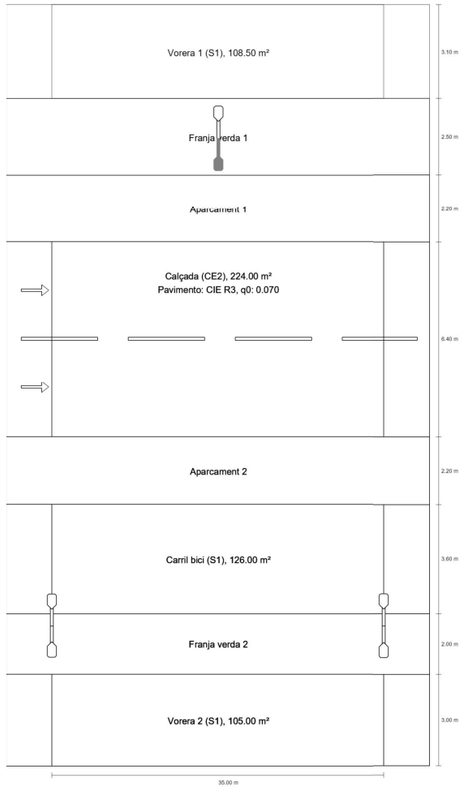
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	12.06 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.81 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

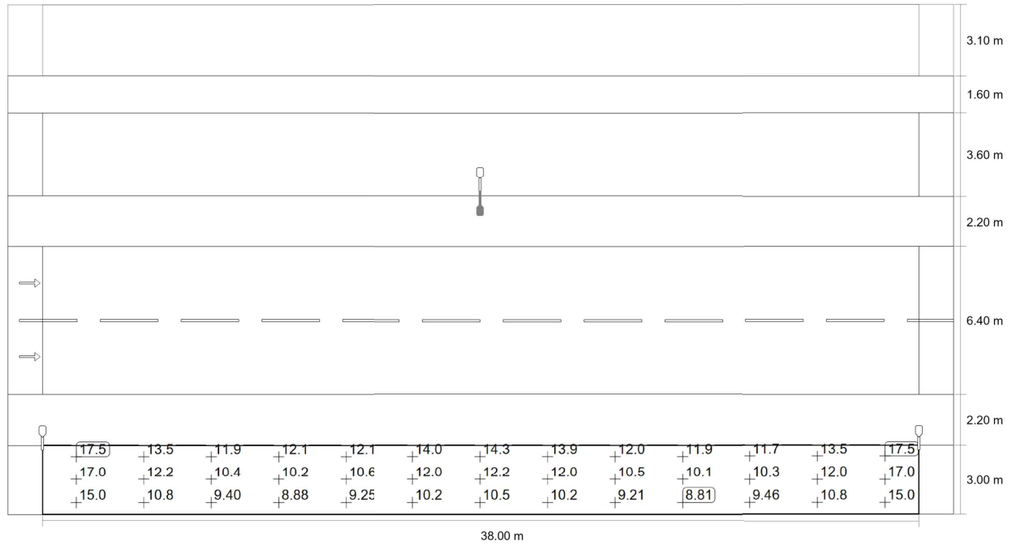
S7 - VIAL 2B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S6 - VIAL B

Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

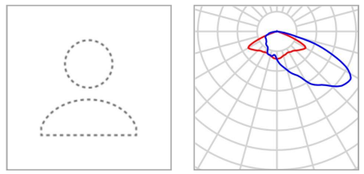
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
2.500	17.48	13.49	11.93	12.11	12.11	13.99	14.31	13.93	12.03	11.94	11.73	13.46	17.48
1.500	17.00	12.15	10.40	10.24	10.65	12.03	12.25	11.97	10.54	10.12	10.34	12.02	17.00
0.500	14.98	10.84	9.40	8.88	9.25	10.23	10.53	10.20	9.21	8.81	9.46	10.85	14.98

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.1 lx	8.81 lx	17.5 lx	0.73	0.50

S7 - VIAL 2B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

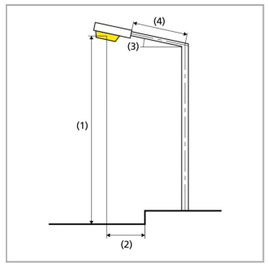


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral abajo)

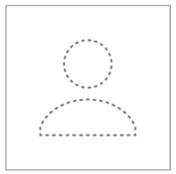
Distancia entre mástiles	35.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-5.400 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1885.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85

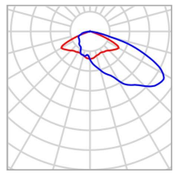


C_33747 Enllumenat Gavà

S7 - VIAL 2B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



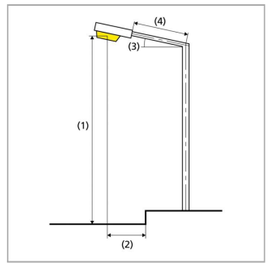


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

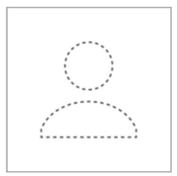
TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral arriba)

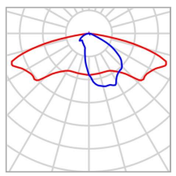
Distancia entre mástiles	35.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1885.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S7 - VIAL 2B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



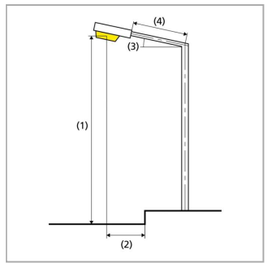


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED
Lámpara	1x LED

P	20.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3705 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3104 lm
η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED (unilateral abajo)

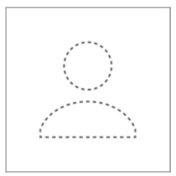
Distancia entre mástiles	35.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.500 m
(2) Saliente del punto de luz	-5.400 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	580.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85

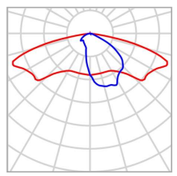


C_33747 Enllumenat Gavà

S7 - VIAL 2B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



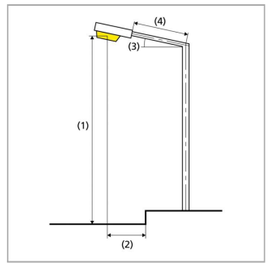


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED
Lámpara	1x LED

P	20.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3705 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3104 lm
η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	35.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.500 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	580.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S7 - VIAL 2B

Vorera 1 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	16.40 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.19 lx	≥ 5.00 lx	✓

S7 - VIAL 2B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

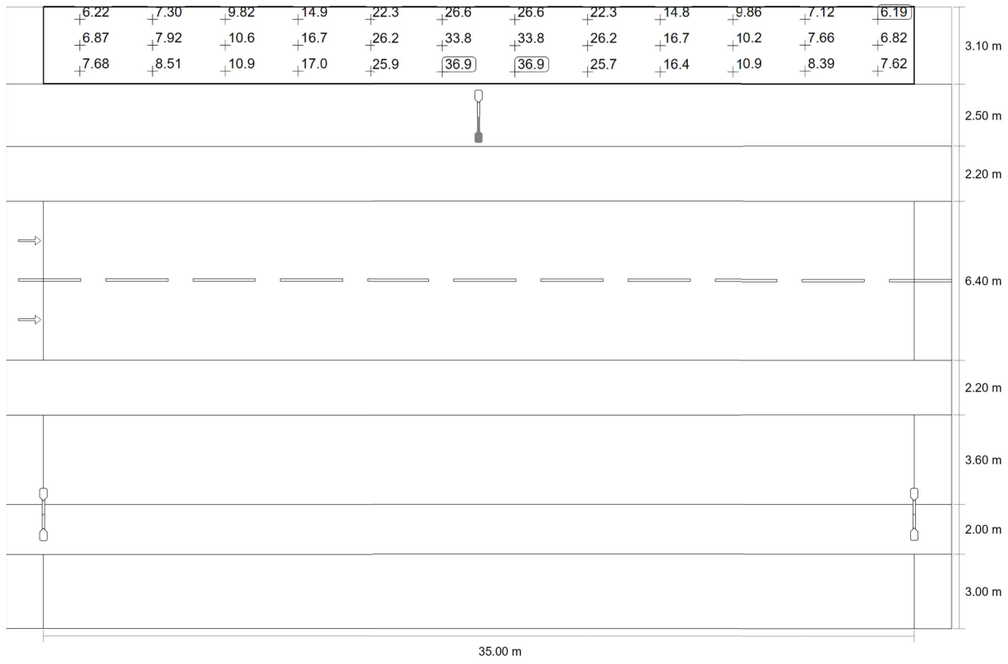
Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	16.40 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.19 lx	≥ 5.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	21.86 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.72	≥ 0.40	✓
Carril bici (S1)	E_m	17.92 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	10.69 lx	≥ 5.00 lx	✓
Vorera 2 (S1)	E_m	16.03 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.06 lx	≥ 5.00 lx	✓

S7 - VIAL 2B

Vorera 1 (S1)

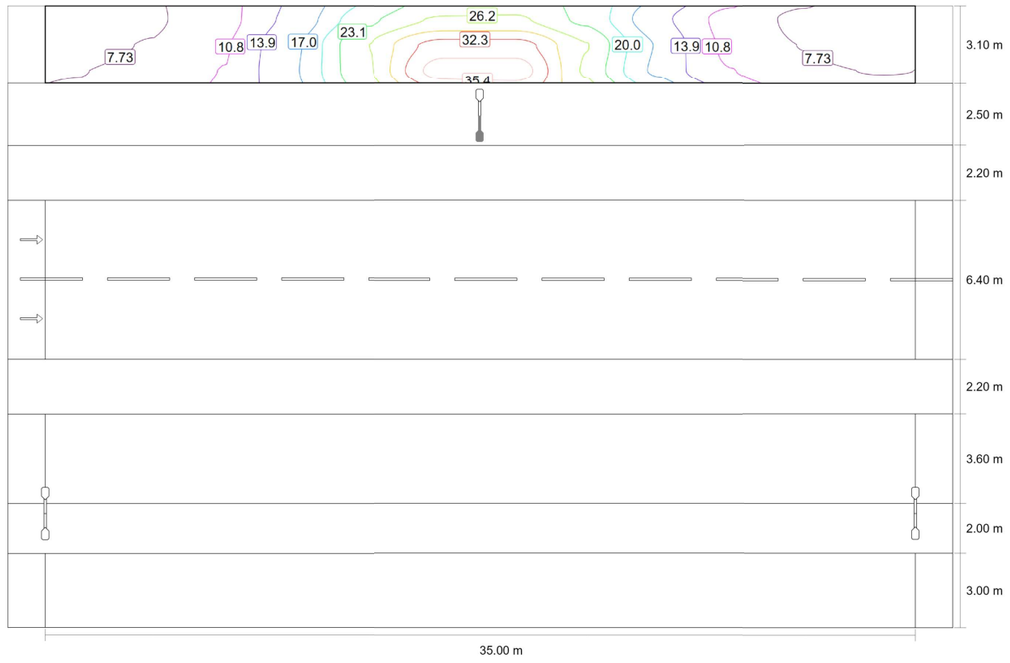


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
24.483	6.22	7.30	9.82	14.85	22.34	26.60	26.60	22.34	14.85	9.86	7.12	6.19
23.450	6.87	7.92	10.59	16.66	26.22	33.76	33.76	26.23	16.70	10.20	7.66	6.82
22.417	7.68	8.51	10.89	16.95	25.94	36.94	36.94	25.73	16.36	10.90	8.39	7.62

S7 - VIAL 2B

Vorera 1 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S7 - VIAL 2B

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	21.86 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.72	≥ 0.40	✓

S7 - VIAL 2B

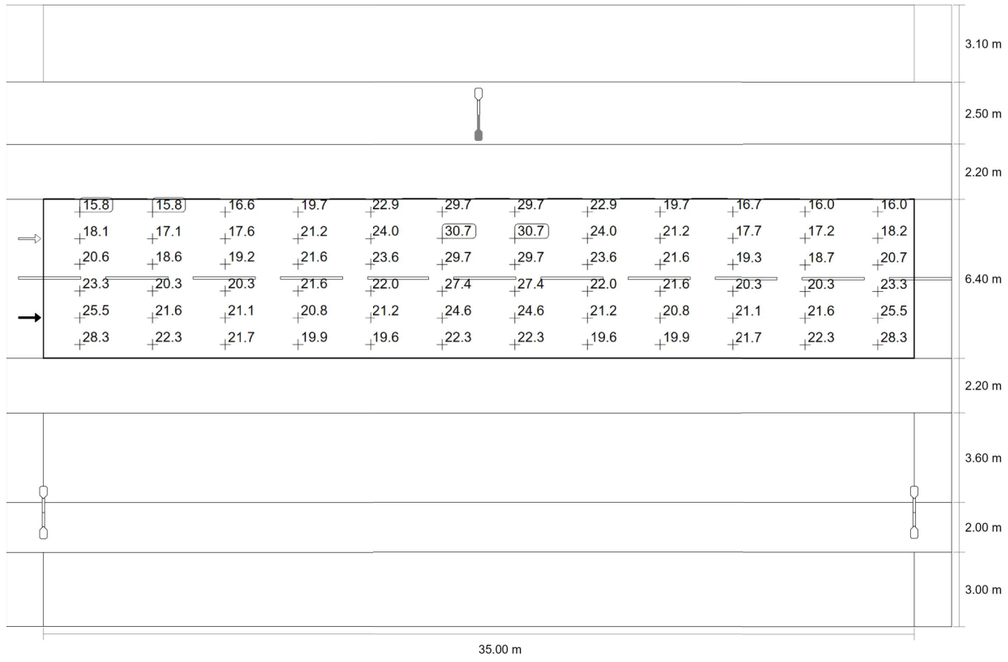
Vorera 1 (S1)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.4 lx	6.19 lx	36.9 lx	0.38	0.17

S7 - VIAL 2B

Calçada (CE2)



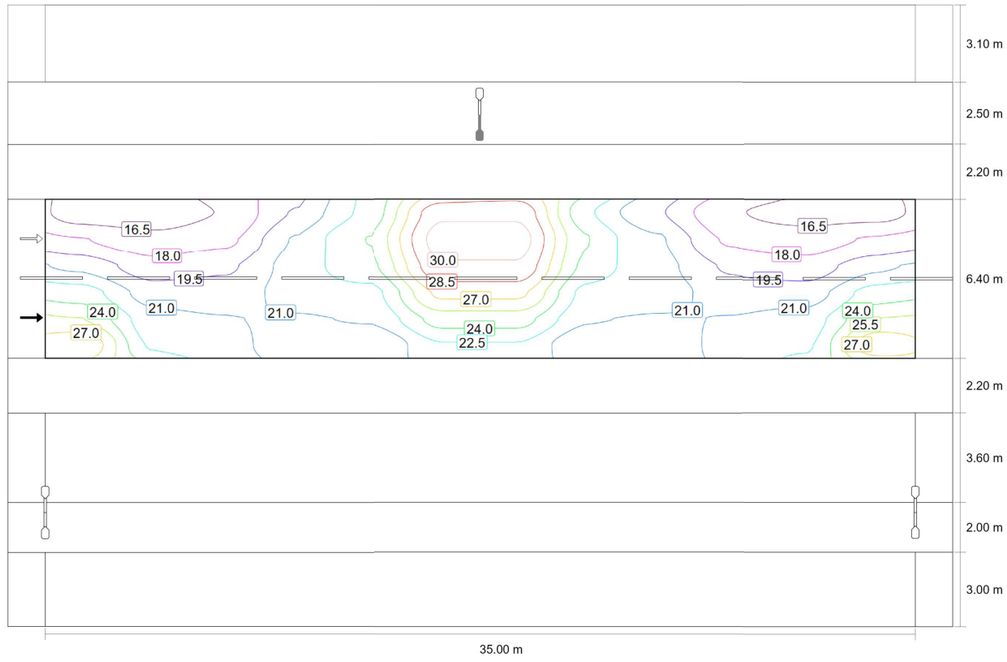
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
16.667	15.81	15.77	16.58	19.69	22.87	29.67	29.67	22.87	19.69	16.70	16.04	15.97
15.600	18.14	17.06	17.65	21.18	24.04	30.72	30.72	24.05	21.21	17.72	17.25	18.23
14.533	20.63	18.64	19.21	21.62	23.57	29.72	29.72	23.57	21.64	19.26	18.72	20.65
13.467	23.29	20.29	20.30	21.61	22.02	27.39	27.39	22.02	21.61	20.31	20.29	23.29

C_33747 Enllumenat Gavà

S7 - VIAL 2B

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S7 - VIAL 2B

Carril bici (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (S1)	E_m	17.92 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	10.69 lx	≥ 5.00 lx	✓

S7 - VIAL 2B

Calçada (CE2)

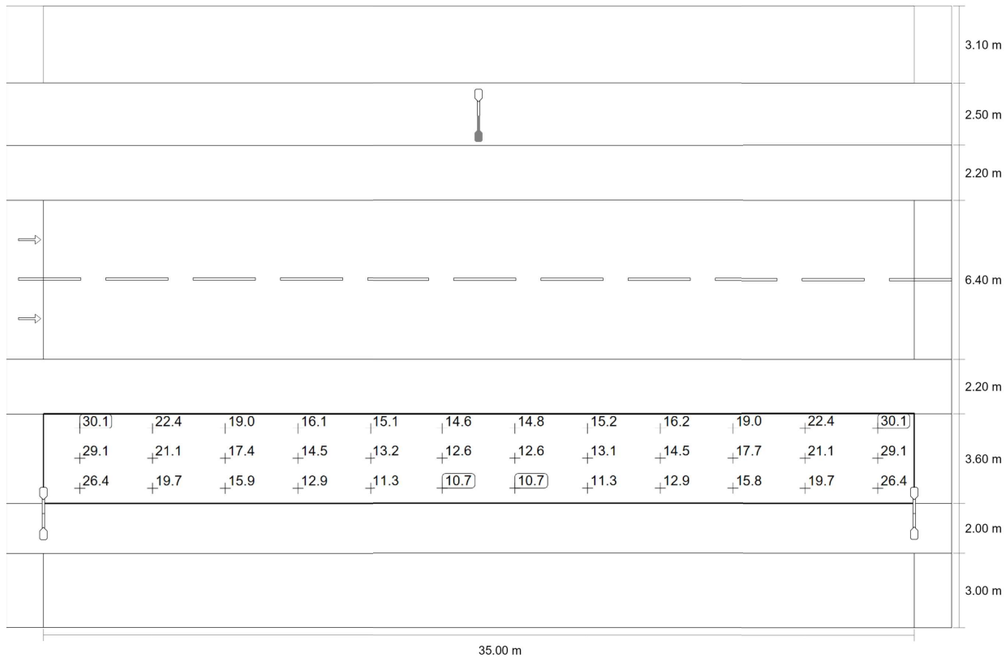
m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
12.400	25.53	21.63	21.09	20.84	21.21	24.61	24.60	21.21	20.83	21.09	21.63	25.52
11.333	28.28	22.25	21.68	19.89	19.63	22.31	22.32	19.62	19.91	21.69	22.25	28.28

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	21.9 lx	15.8 lx	30.7 lx	0.72	0.51

S7 - VIAL 2B

Carril bici (S1)



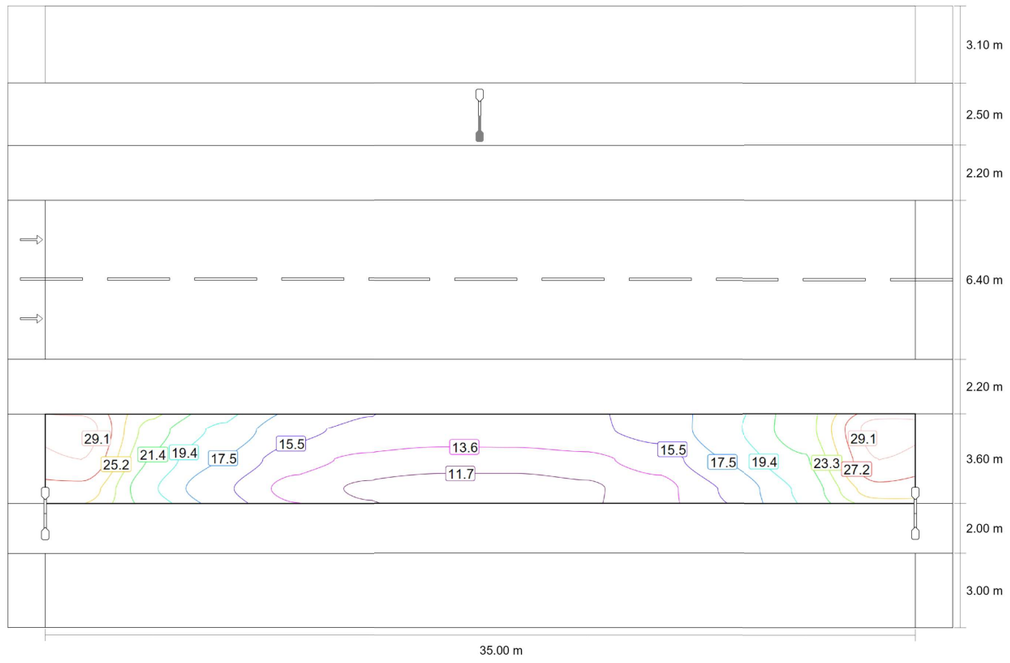
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
8.000	30.10	22.42	19.02	16.07	15.10	14.64	14.80	15.19	16.17	19.03	22.42	30.10
6.800	29.14	21.13	17.44	14.47	13.15	12.64	12.63	13.08	14.54	17.72	21.14	29.14
5.600	26.43	19.69	15.90	12.91	11.32	10.69	10.70	11.33	12.92	15.84	19.74	26.41

C_33747 Enllumenat Gavà

S7 - VIAL 2B

Carril bici (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S7 - VIAL 2B

Vorera 2 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S1)	E_m	16.03 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.06 lx	≥ 5.00 lx	✓

S7 - VIAL 2B

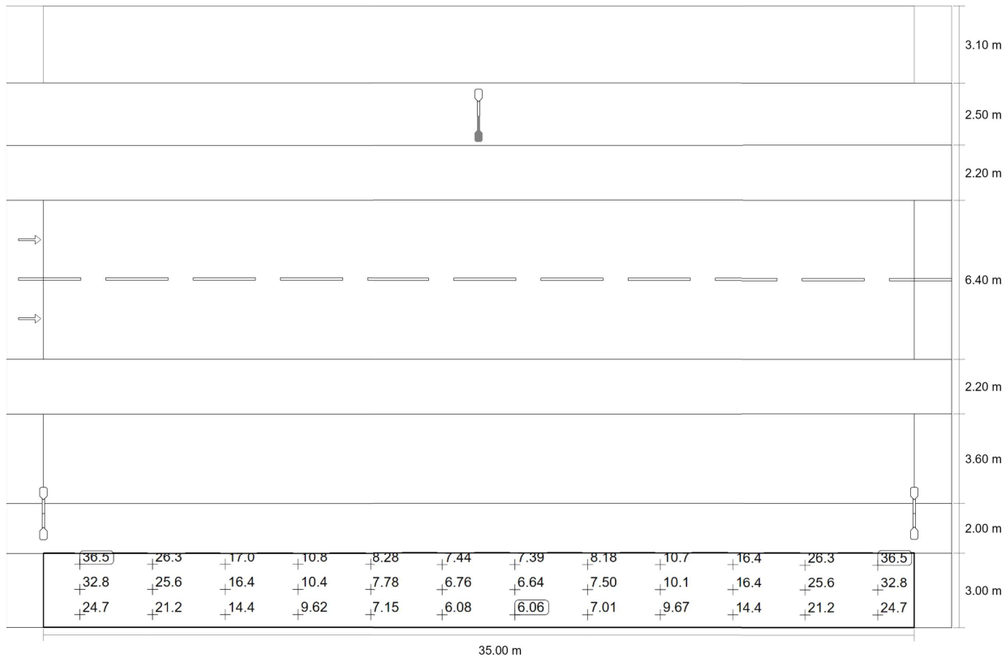
Carril bici (S1)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.9 lx	10.7 lx	30.1 lx	0.60	0.36

S7 - VIAL 2B

Vorera 2 (S1)



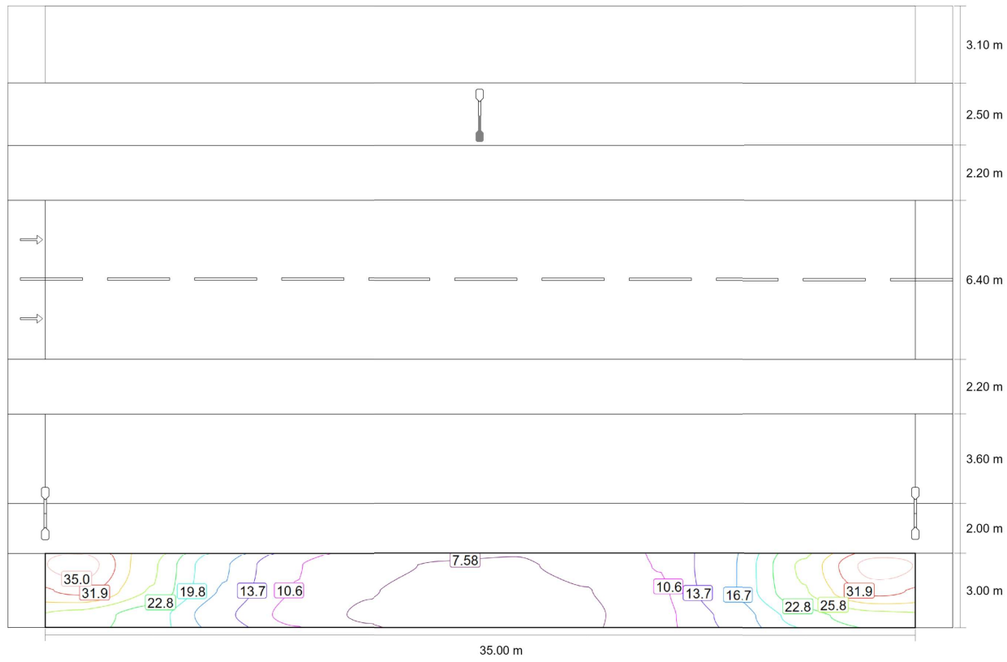
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
2.500	36.48	26.33	17.02	10.79	8.28	7.44	7.39	8.18	10.74	16.41	26.33	36.48
1.500	32.83	25.59	16.39	10.41	7.78	6.76	6.64	7.50	10.08	16.41	25.60	32.83
0.500	24.71	21.22	14.37	9.62	7.15	6.08	6.06	7.01	9.67	14.37	21.23	24.71

C_33747 Enllumenat Gavà

S7 - VIAL 2B

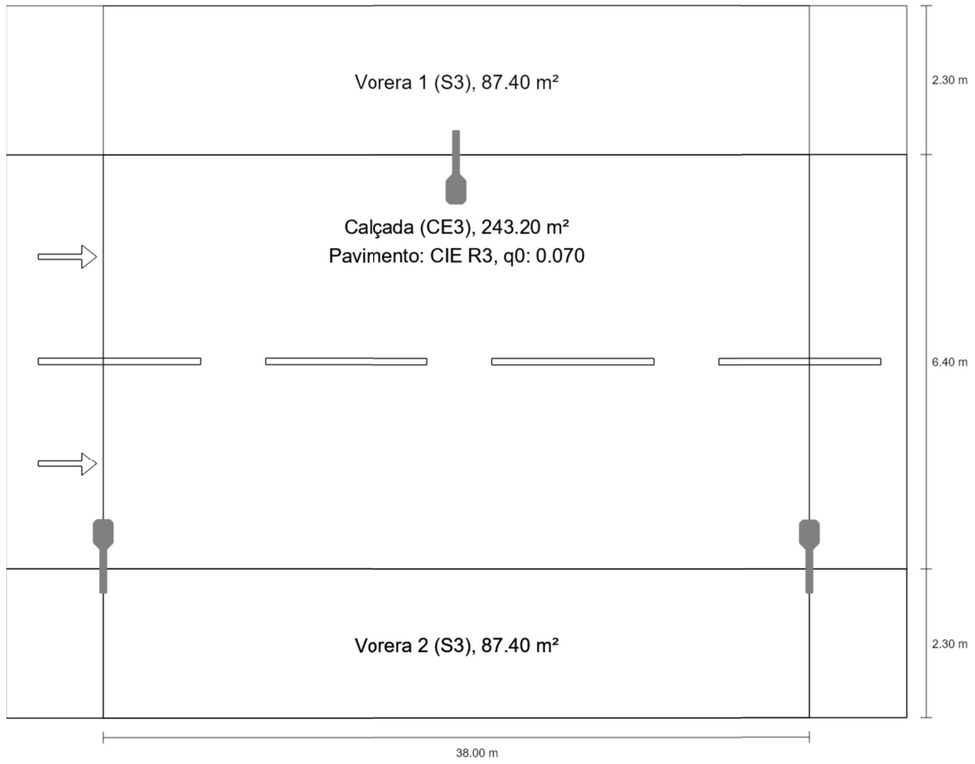
Vorera 2 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S8 - VIAL 6

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S7 - VIAL 2B

Vorera 2 (S1)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.0 lx	6.06 lx	36.5 lx	0.38	0.17

S8 - VIAL 6

Resumen (hacia EN 13201:2004)

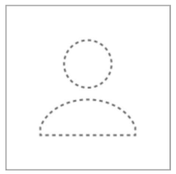
Resultados para campos de evaluación

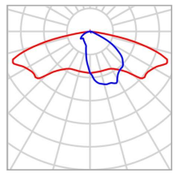
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	7.55 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.81 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	16.70 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.62	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	7.51 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.90 lx	≥ 1.50 lx	✓

S8 - VIAL 6

Resumen (hacia EN 13201:2004)



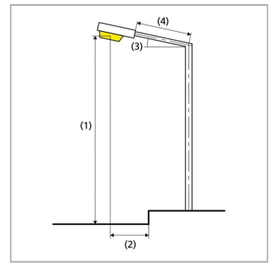


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Lámpara	1x LED

P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	38.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	0.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.870 m
Vatios / recorrido	1300.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S8 - VIAL 6

Vorera 1 (S3)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

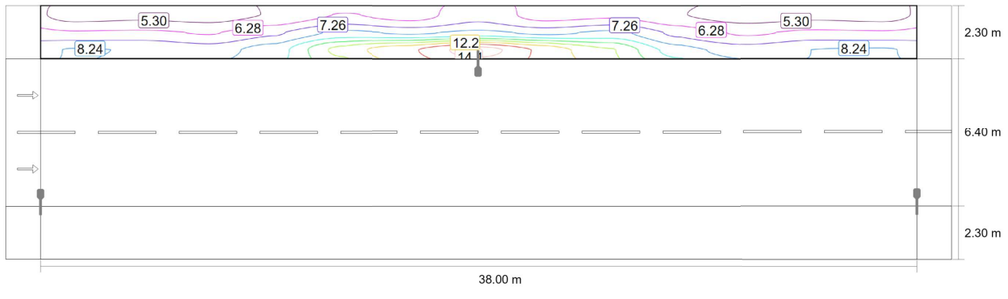
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.55 lx	4.81 lx	14.6 lx	0.64	0.33

S8 - VIAL 6

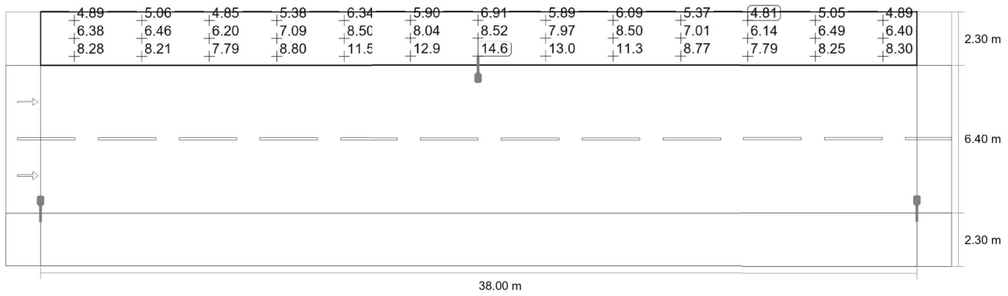
Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	7.55 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.81 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
10.617	4.89	5.06	4.85	5.38	6.34	5.90	6.91	5.89	6.09	5.37	4.81	5.05	4.89
9.850	6.38	6.46	6.20	7.09	8.50	8.04	8.52	7.97	8.50	7.01	6.14	6.49	6.40
9.083	8.28	8.21	7.79	8.80	11.51	12.94	14.62	12.95	11.27	8.77	7.79	8.25	8.30

S8 - VIAL 6

Calçada (CE3)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
3.900	26.36	20.78	15.06	12.51	14.26	15.02	14.81	15.05	14.27	12.49	15.48	20.82	26.35
2.833	21.89	15.67	12.60	10.32	10.44	11.01	11.30	11.03	10.45	10.32	12.56	15.61	21.88

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

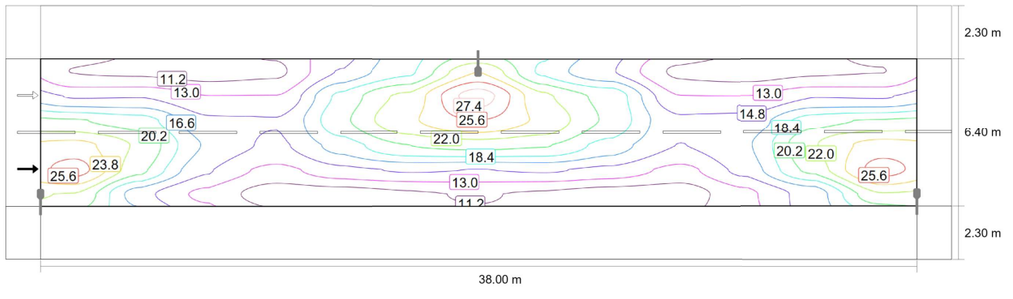
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.7 lx	10.3 lx	28.3 lx	0.62	0.36

S8 - VIAL 6

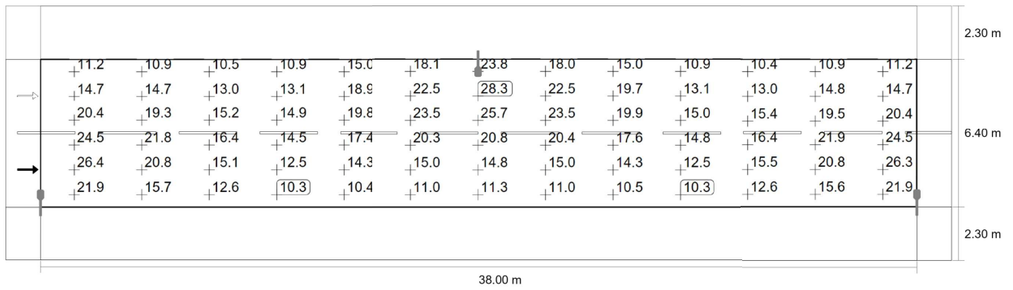
Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	16.70 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.62	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
8.167	11.17	10.92	10.45	10.87	15.02	18.07	23.84	18.04	14.96	10.87	10.45	10.95	11.18
7.100	14.66	14.73	13.05	13.08	18.94	22.52	28.34	22.48	19.66	13.10	13.04	14.77	14.67
6.033	20.43	19.29	15.21	14.89	19.82	23.47	25.67	23.53	19.91	15.04	15.45	19.53	20.44
4.967	24.51	21.81	16.44	14.54	17.38	20.25	20.82	20.38	17.65	14.80	16.42	21.89	24.52

S8 - VIAL 6

Vorera 2 (S3)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

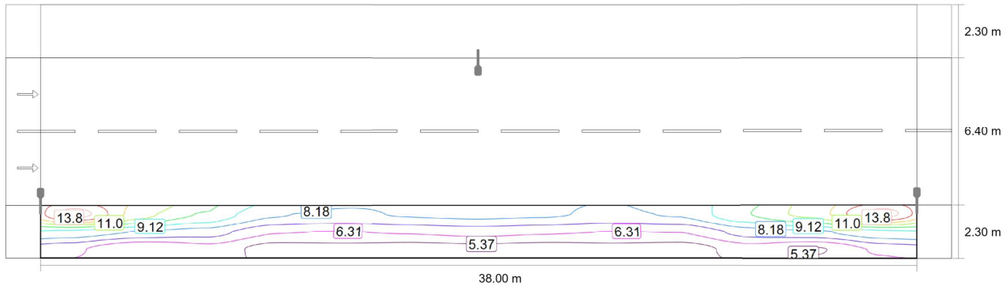
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.51 lx	4.90 lx	14.3 lx	0.65	0.34

S8 - VIAL 6

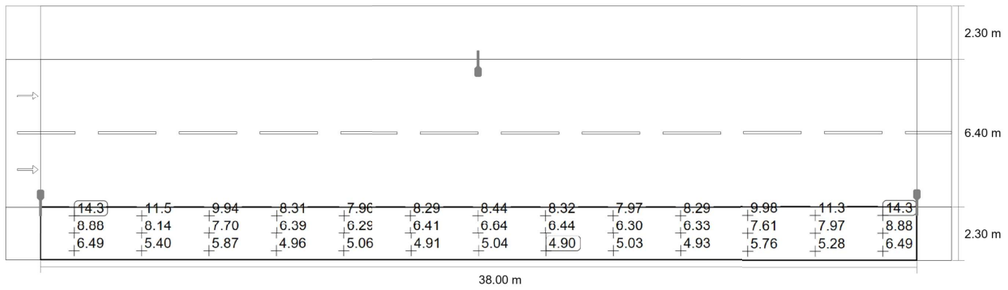
Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	7.51 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.90 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

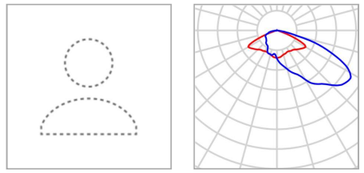


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
1.917	14.27	11.45	9.94	8.31	7.96	8.29	8.44	8.32	7.97	8.29	9.98	11.32	14.27
1.150	8.88	8.14	7.70	6.39	6.29	6.41	6.64	6.44	6.30	6.33	7.61	7.97	8.88
0.383	6.49	5.40	5.87	4.96	5.06	4.91	5.04	4.90	5.03	4.93	5.76	5.28	6.49

S9 - VIAL D (Desviament ROT 9)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

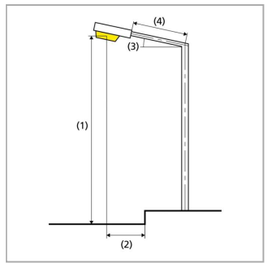


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral abajo)

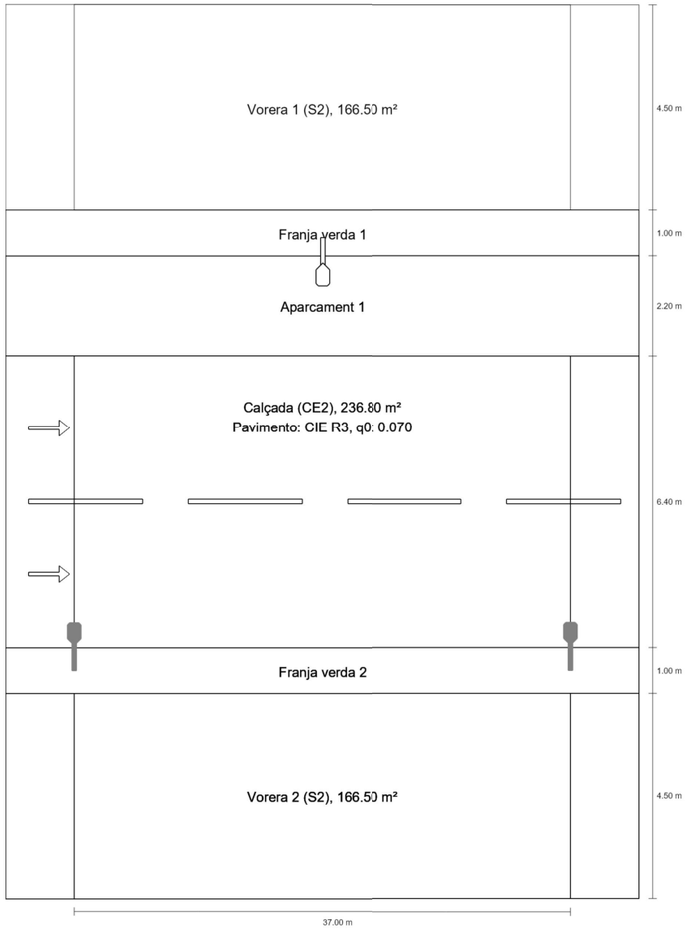
Distancia entre mástiles	37.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	0.300 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1755.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S9 - VIAL D (Desviament ROT 9)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S9 - VIAL D (Desviament ROT 9)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

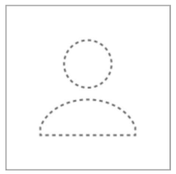
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

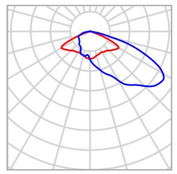
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.24 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.18 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	20.53 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.71	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	11.47 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.31 lx	≥ 3.00 lx	✓

C_33747 Enllumenat Gavà

S9 - VIAL D (Desviament ROT 9)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



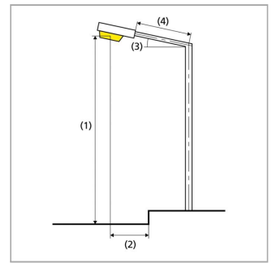


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

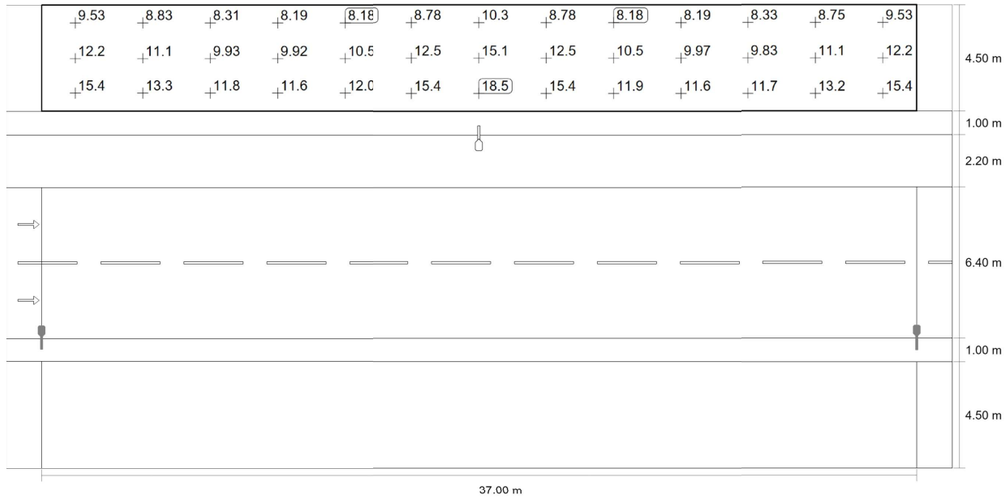
TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	37.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.800 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1755.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S9 - VIAL D (Desviament ROT 9)

Vorera 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
18.850	9.53	8.83	8.31	8.19	8.18	8.78	10.26	8.78	8.18	8.19	8.33	8.75	9.53
17.350	12.20	11.09	9.93	9.92	10.50	12.47	15.13	12.47	10.50	9.97	9.83	11.06	12.17
15.850	15.42	13.32	11.82	11.63	12.03	15.38	18.47	15.39	11.86	11.60	11.70	13.22	15.36

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

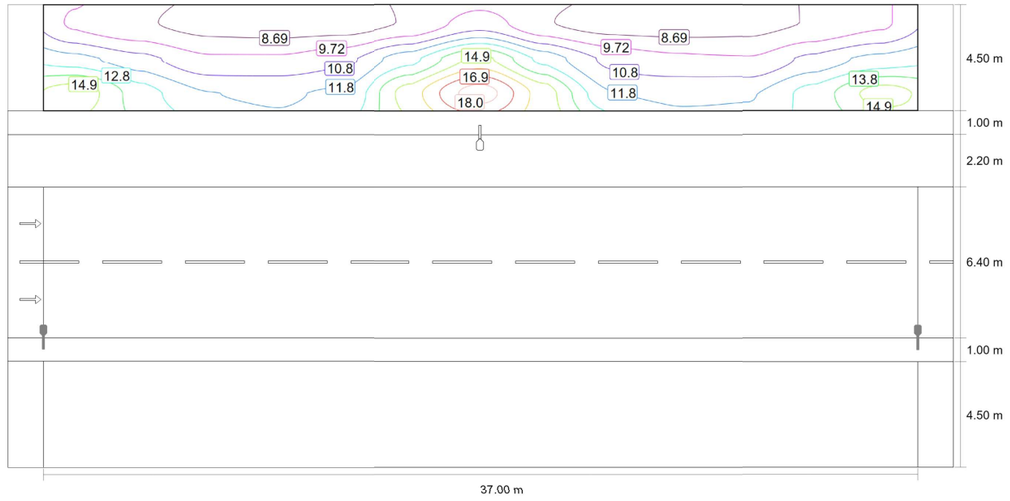
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.2 lx	8.18 lx	18.5 lx	0.73	0.44

S9 - VIAL D (Desviament ROT 9)

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

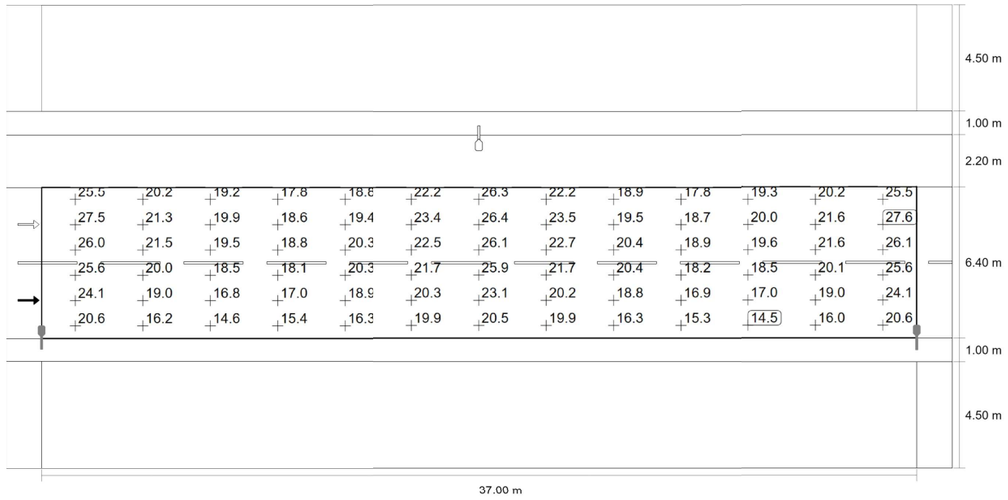
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.24 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.18 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S9 - VIAL D (Desviament ROT 9)

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
11.367	25.53	20.16	19.21	17.81	18.82	22.18	26.25	22.19	18.87	17.84	19.30	20.23	25.49
10.300	27.45	21.32	19.90	18.65	19.43	23.39	26.36	23.52	19.52	18.68	19.96	21.56	27.55
9.233	26.02	21.48	19.52	18.84	20.28	22.51	26.09	22.74	20.39	18.87	19.58	21.62	26.10
8.167	25.59	20.04	18.46	18.14	20.32	21.69	25.87	21.74	20.42	18.17	18.49	20.12	25.59
7.100	24.12	19.01	16.79	17.01	18.88	20.26	23.05	20.23	18.78	16.91	16.96	19.01	24.12
6.033	20.61	16.18	14.61	15.39	16.32	19.87	20.47	19.88	16.30	15.34	14.48	15.98	20.60

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	20.5 lx	14.5 lx	27.6 lx	0.71	0.53

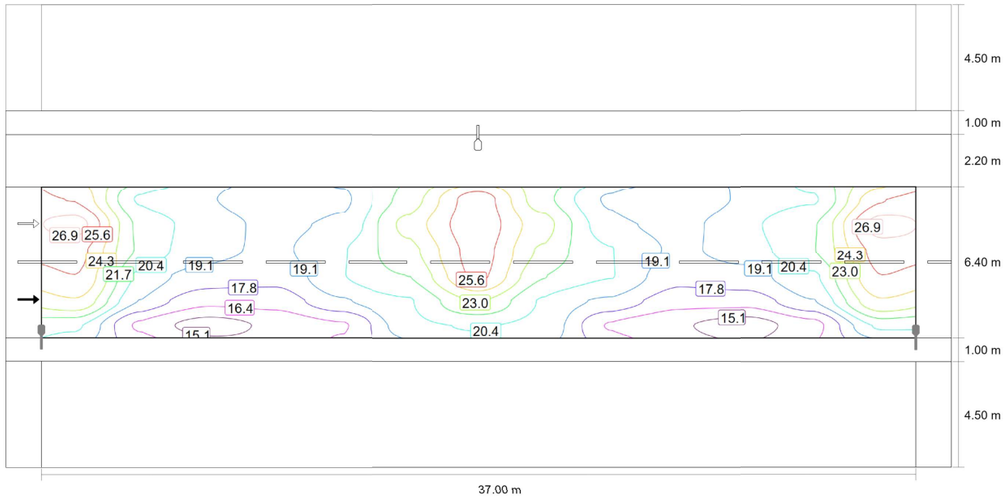
C_33747 Enllumenat Gavà

S9 - VIAL D (Desviament ROT 9)

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

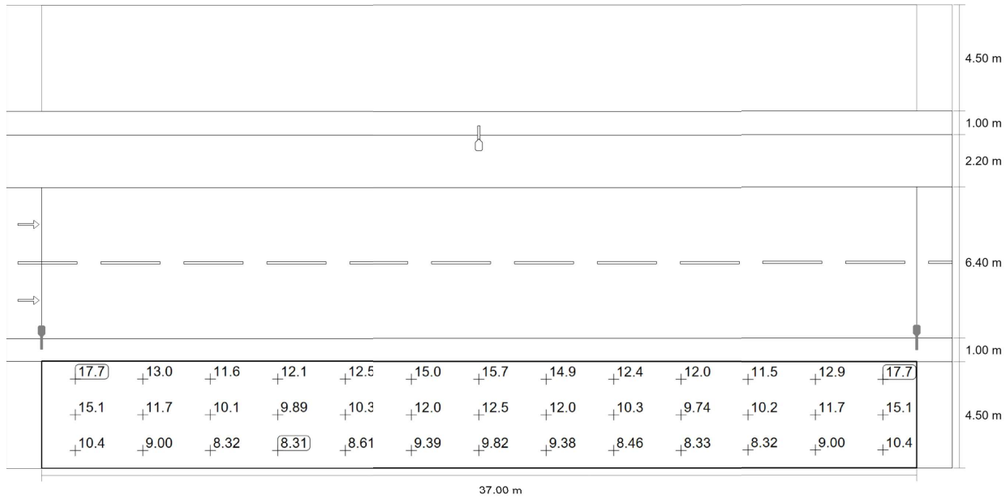
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	20.53 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.71	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S9 - VIAL D (Desviament ROT 9)

Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
3.750	17.65	13.01	11.60	12.10	12.54	14.98	15.65	14.92	12.41	11.99	11.55	12.90	17.65
2.250	15.15	11.67	10.13	9.89	10.29	12.01	12.50	11.98	10.26	9.74	10.18	11.67	15.15
0.750	10.40	9.00	8.32	8.31	8.61	9.39	9.82	9.38	8.46	8.33	8.32	9.00	10.40

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

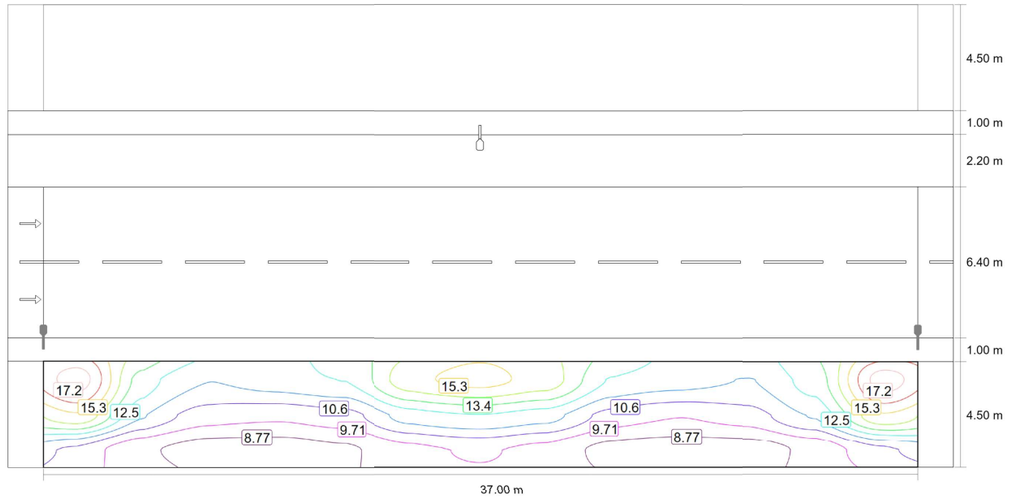
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.5 lx	8.31 lx	17.7 lx	0.72	0.47

S9 - VIAL D (Desviament ROT 9)

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

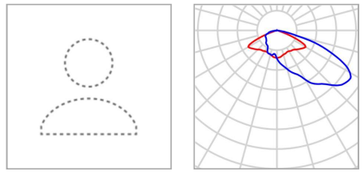
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	11.47 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.31 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S10 - Pont 5

Resumen (hacia EN 13201:2004)

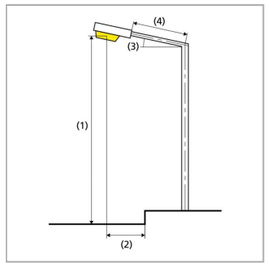


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED
Lámpara	1x LED

P	60.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	9454 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8302 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED (unilateral arriba)

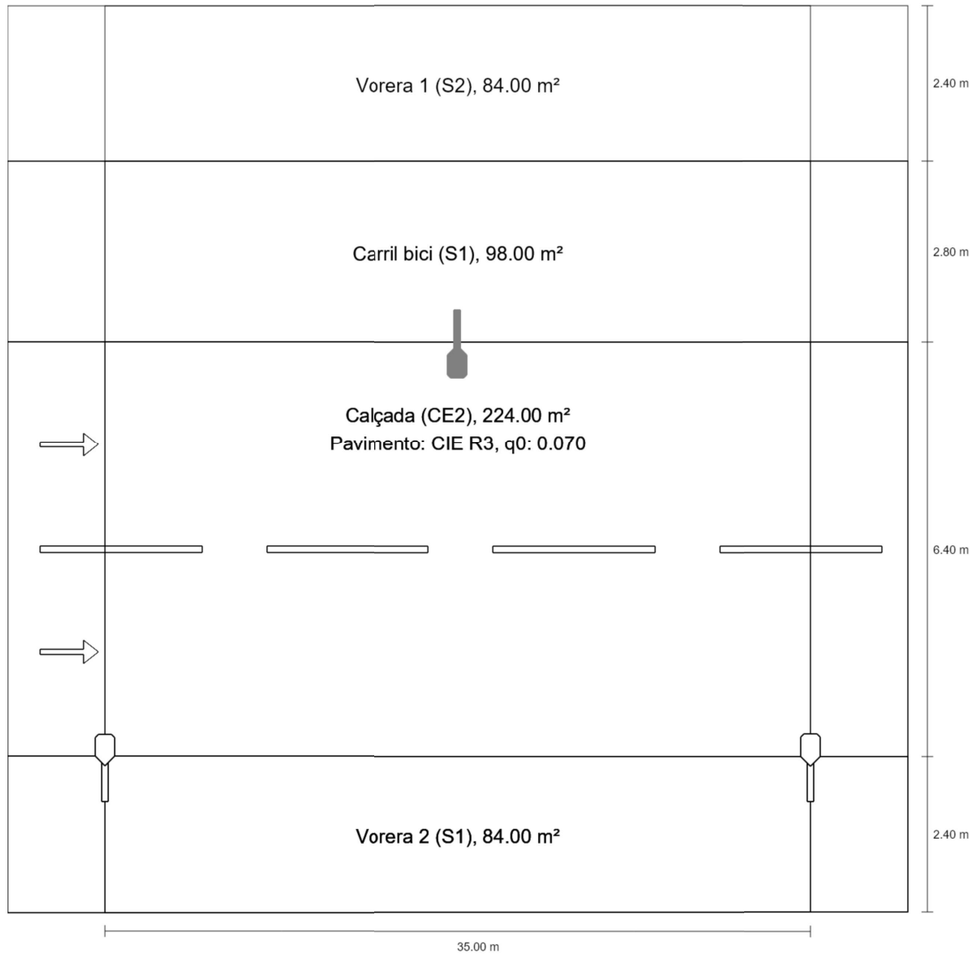
Distancia entre mástiles	35.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	0.300 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1740.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S10 - Pont 5

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S10 - Pont 5

Resumen (hacia EN 13201:2004)

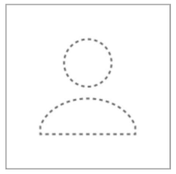
Resultados para campos de evaluación

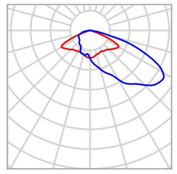
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.89 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	9.55 lx	≥ 3.00 lx	✓
Carril bici (S1)	E_m	15.68 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.01 lx	≥ 5.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	20.12 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.74	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S1)	E_m	16.25 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.51 lx	≥ 5.00 lx	✓

S10 - Pont 5

Resumen (hacia EN 13201:2004)



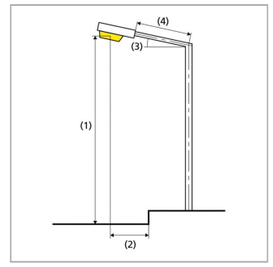


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED
Lámpara	1x LED

P	60.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	9454 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8302 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	35.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	0.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1740.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S10 - Pont 5

Vorera 1 (S2)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
13.600	12.37	11.06	9.78	9.55	9.70	10.88	10.88	9.70	9.55	9.80	10.95	12.37
12.800	14.07	11.90	10.58	10.55	11.14	13.10	13.10	11.14	10.55	10.58	11.81	14.07
12.000	15.87	13.03	11.78	11.40	12.25	15.22	15.22	12.25	11.45	11.64	13.01	15.85

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

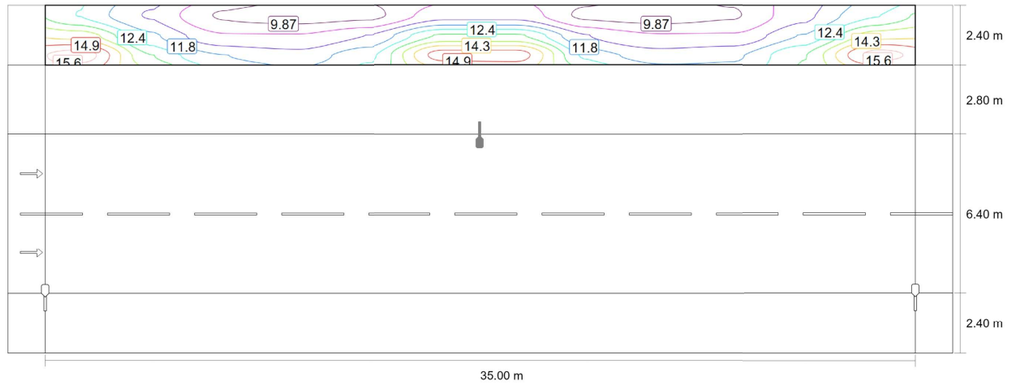
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.9 lx	9.55 lx	15.9 lx	0.80	0.60

S10 - Pont 5

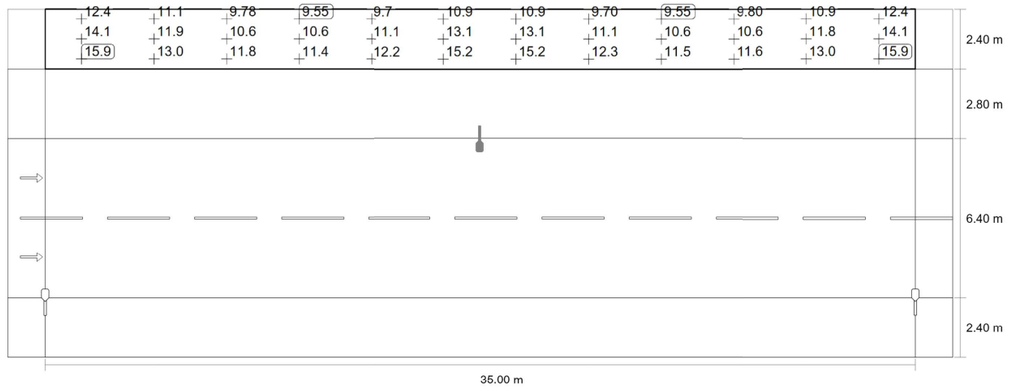
Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.89 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	9.55 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



S10 - Pont 5

Carril bici (S1)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
11.133	17.97	14.56	13.01	12.18	12.32	16.42	16.42	12.33	12.01	13.00	14.47	17.93
10.200	20.14	16.29	14.49	12.75	13.51	17.80	17.80	13.40	12.67	14.34	16.18	20.11
9.267	21.89	17.60	15.81	13.87	14.56	17.85	17.76	14.45	13.62	15.69	17.54	21.88

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

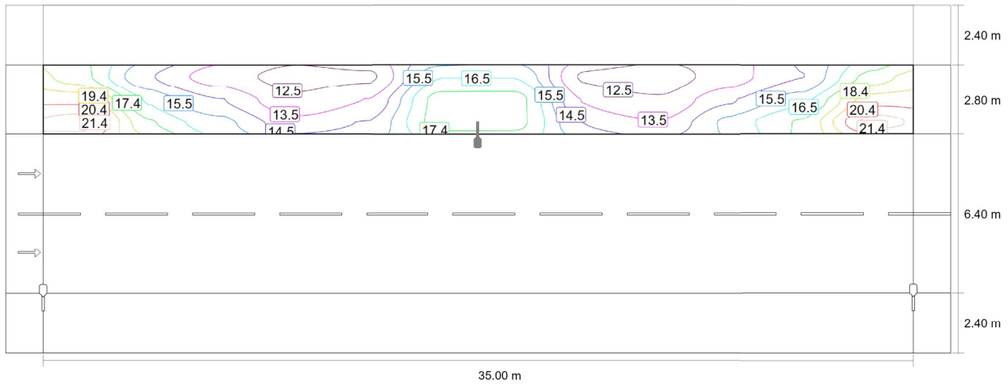
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.7 lx	12.0 lx	21.9 lx	0.77	0.55

S10 - Pont 5

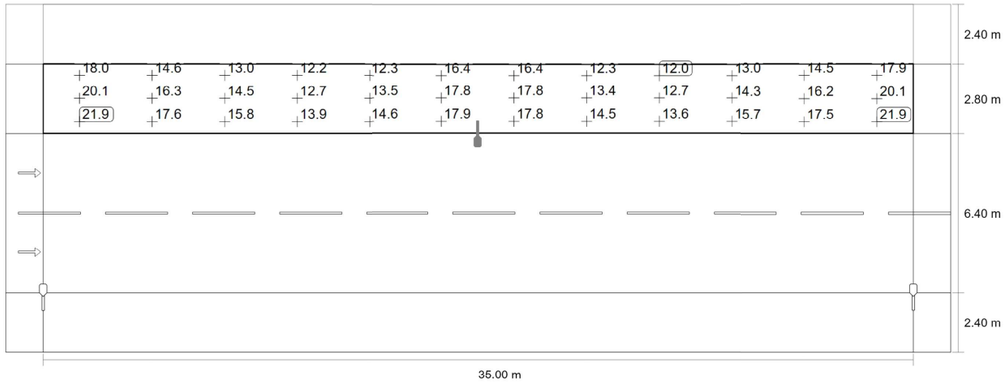
Carril bici (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (S1)	E_m	15.68 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.01 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



S10 - Pont 5

Calçada (CE2)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
8.267	23.78	18.30	16.88	14.93	15.93	20.04	20.03	15.76	14.85	16.85	18.29	23.80
7.200	26.14	20.05	18.02	16.75	18.55	23.51	23.55	18.64	16.96	17.93	19.96	26.13
6.133	25.60	20.57	18.58	17.99	19.38	24.76	24.91	19.52	18.08	18.64	20.66	25.67
5.067	24.90	19.53	18.12	18.58	20.57	24.88	25.01	20.65	18.62	18.20	19.70	25.05
4.000	23.84	18.83	17.05	18.22	20.22	26.35	26.34	20.11	18.34	17.23	18.95	23.89
2.933	20.71	16.47	15.30	17.07	19.13	24.23	24.24	19.09	17.02	15.16	16.24	20.72

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

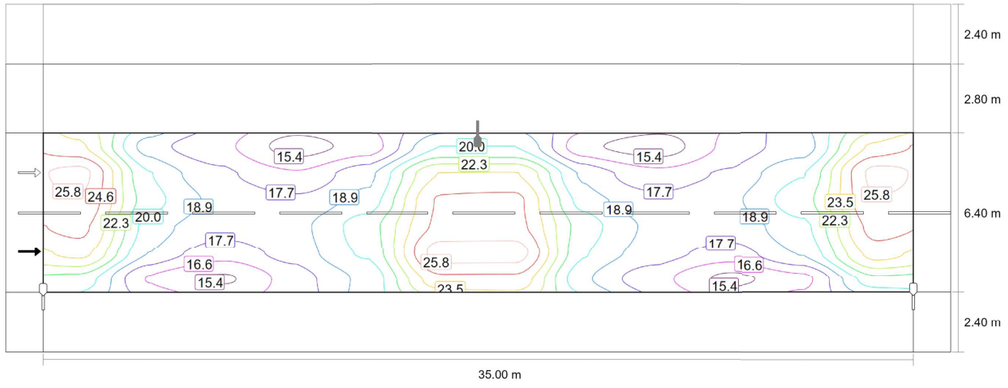
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	20.1 lx	14.9 lx	26.3 lx	0.74	0.56

S10 - Pont 5

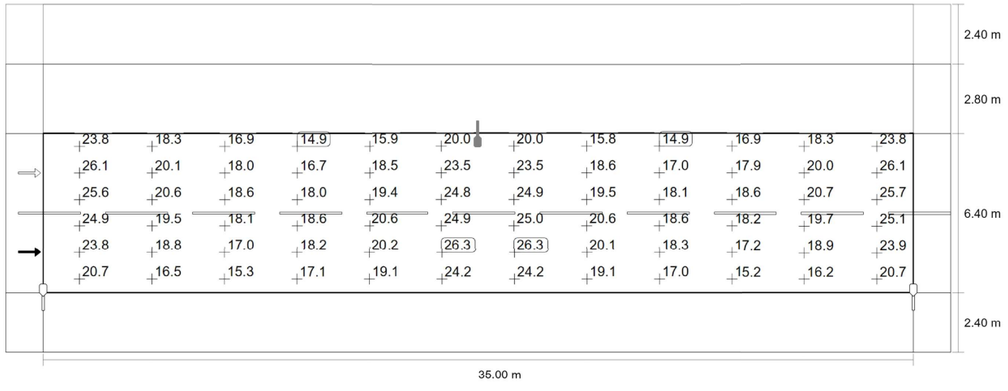
Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	20.12 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.74	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



S10 - Pont 5

Vorera 2 (S1)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
2.000	18.51	14.89	14.14	16.14	17.88	22.47	22.47	17.84	16.06	13.94	14.60	18.57
1.200	17.57	13.89	13.26	15.08	16.91	20.69	20.67	16.82	14.93	13.09	13.85	17.57
0.400	17.46	13.05	12.55	13.87	15.54	19.27	19.26	15.42	13.76	12.51	12.93	17.46

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

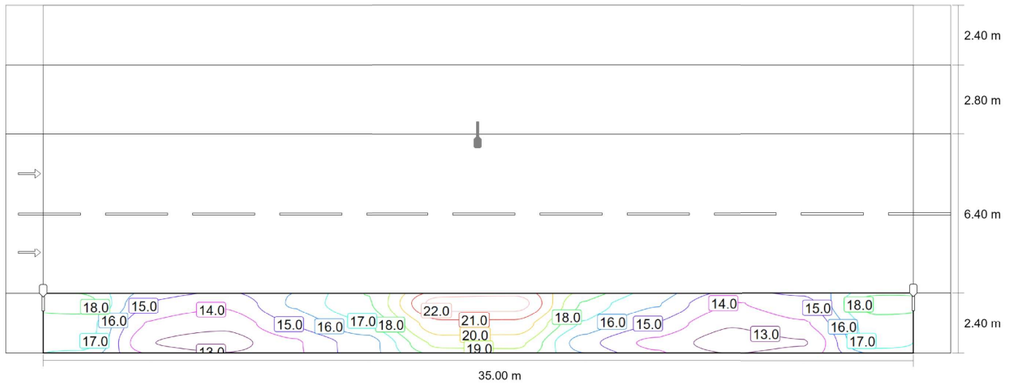
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.2 lx	12.5 lx	22.5 lx	0.77	0.56

S10 - Pont 5

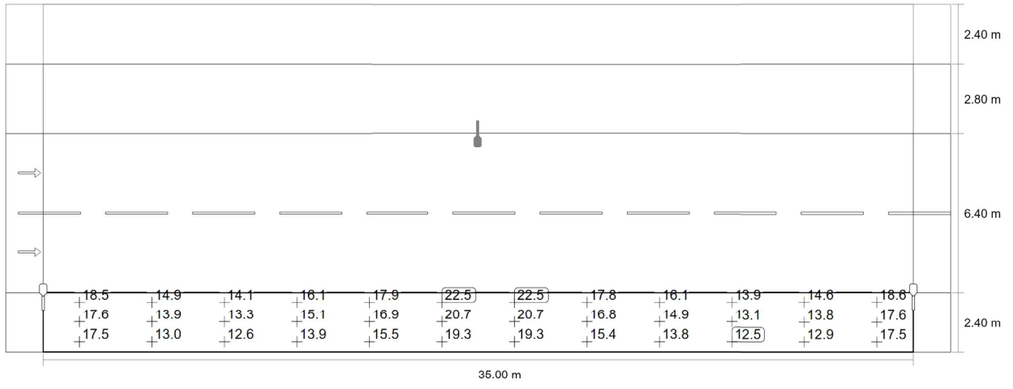
Vorera 2 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S1)	E_m	16.25 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.51 lx	≥ 5.00 lx	✓

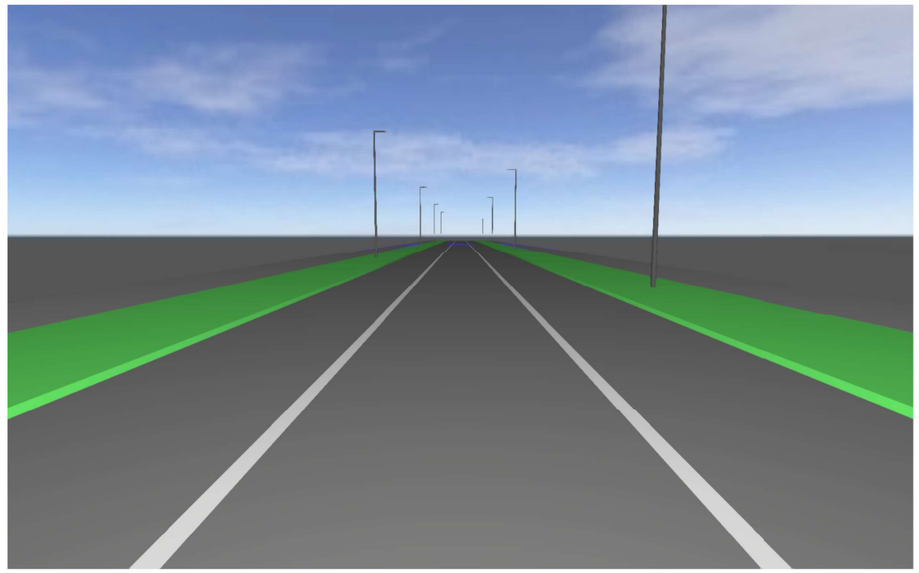


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
18	ROS	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	65.0 W	8799 lm
10	ROS	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	20.0 W	3104 lm
10	ROS	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED	35.0 W	5216 lm
10	ROS	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	50.0 W	7119 lm
10	ROS	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED	85.0 W	12192 lm



C_33747 Enllumenat Gavà

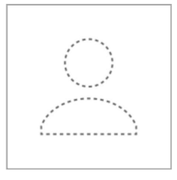
Seccions S11 fins a S15

Editor
ROS LIGHTING ·
T.937263799 ·
tecnico@rosiluminacion.com

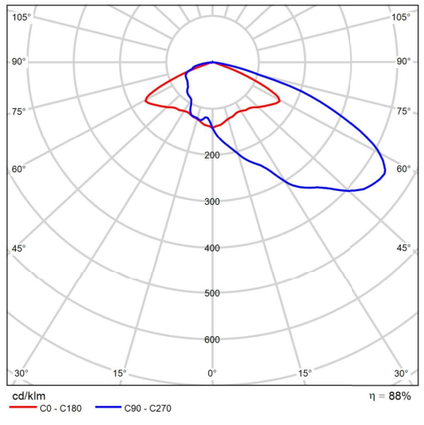
Created with DIALux

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
P	65.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
CCT	3000 K
CRI	70

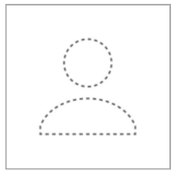


CDL polar

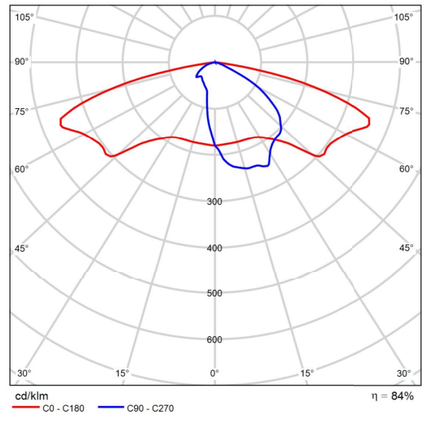
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED



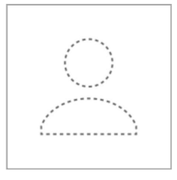
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED
P	20.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3104 lm
CCT	3000 K
CRI	70



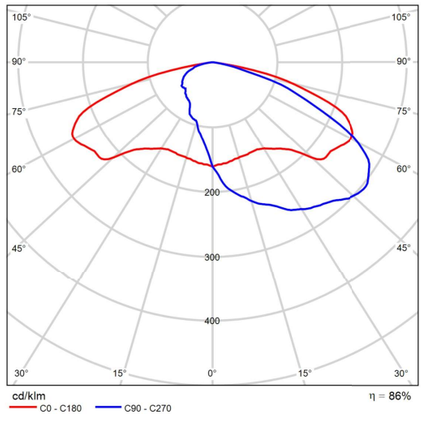
CDL polar

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
P	50.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	7119 lm
CCT	3000 K
CRI	70

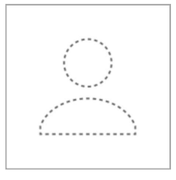


CDL polar

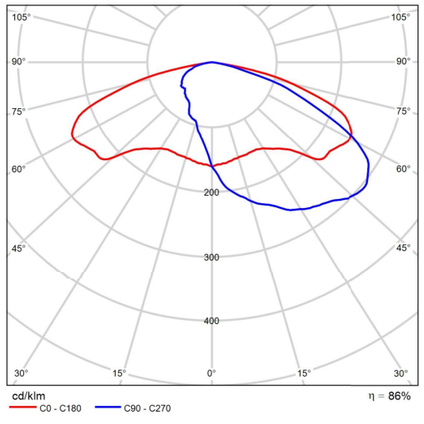
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED



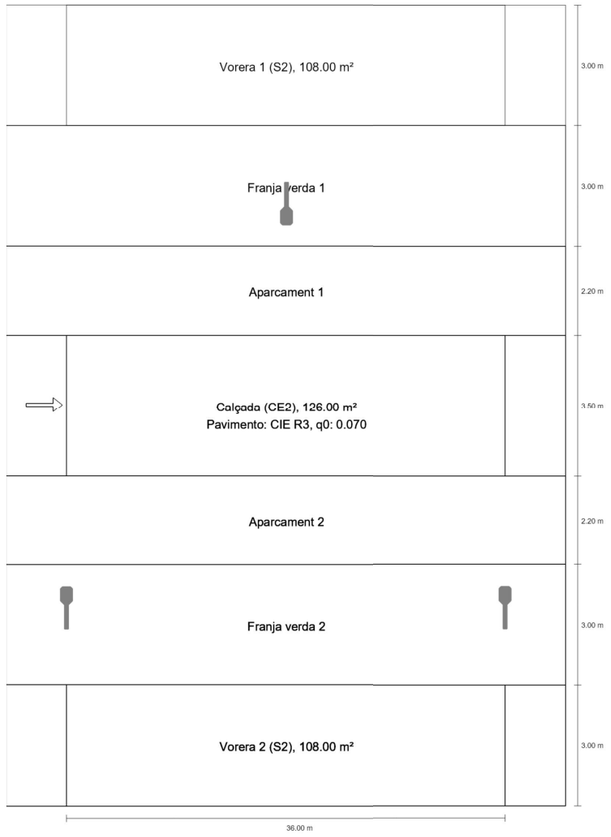
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED
P	35.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5216 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

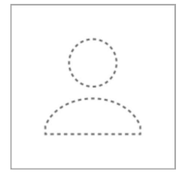
S11 - VIAL 3, VIAL 5, VIAL CIV 2A

Resumen (hacia EN 13201:2004)

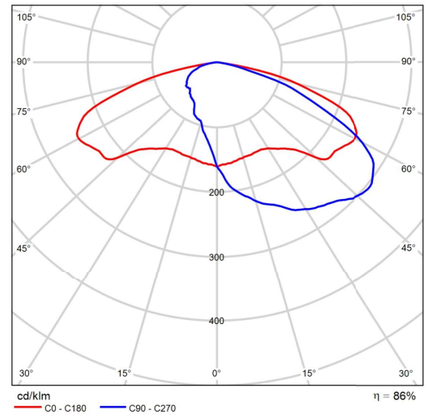


Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED
P	85.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	12192 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

S11 - VIAL 3, VIAL 5, VIAL CIV 2A

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

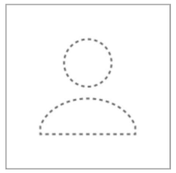
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

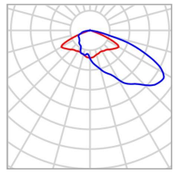
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.20 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.45 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	22.75 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.88	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	10.20 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.45 lx	≥ 3.00 lx	✓

C_33747 Enllumenat Gavà

S11 - VIAL 3, VIAL 5, VIAL CIV 2A

Resumen (hacia EN 13201:2004)



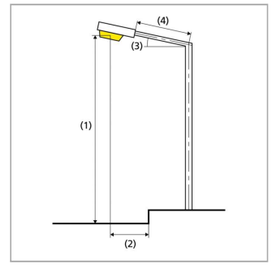


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

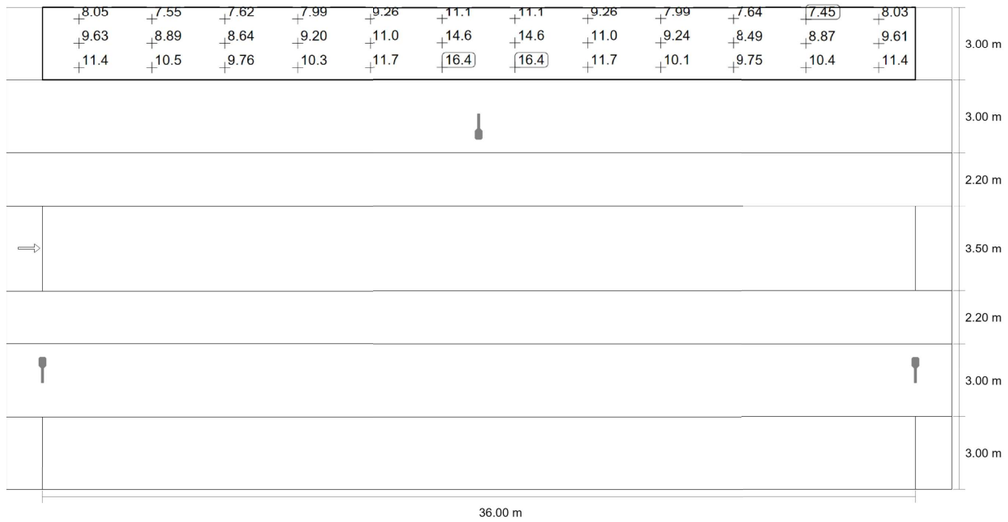
TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	36.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-3.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	3640.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S11 - VIAL 3, VIAL 5, VIAL CIV 2A

Vorera 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500
19.400	8.05	7.55	7.62	7.99	9.26	11.15	11.15	9.26	7.99	7.64	7.45	8.03
18.400	9.63	8.89	8.64	9.20	11.04	14.61	14.61	11.04	9.24	8.49	8.87	9.61
17.400	11.43	10.54	9.76	10.32	11.74	16.37	16.37	11.74	10.15	9.75	10.44	11.40

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

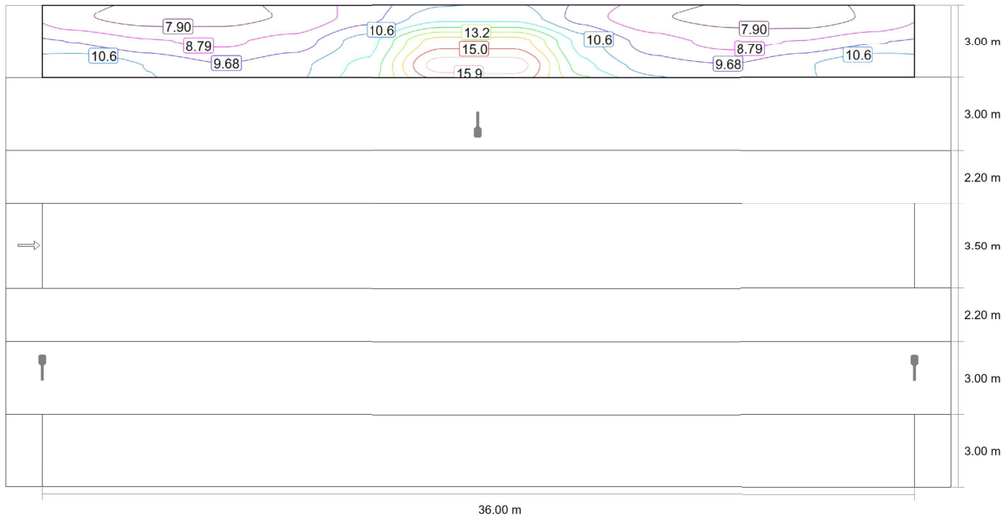
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.2 lx	7.45 lx	16.4 lx	0.73	0.46

S11 - VIAL 3, VIAL 5, VIAL CIV 2A

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

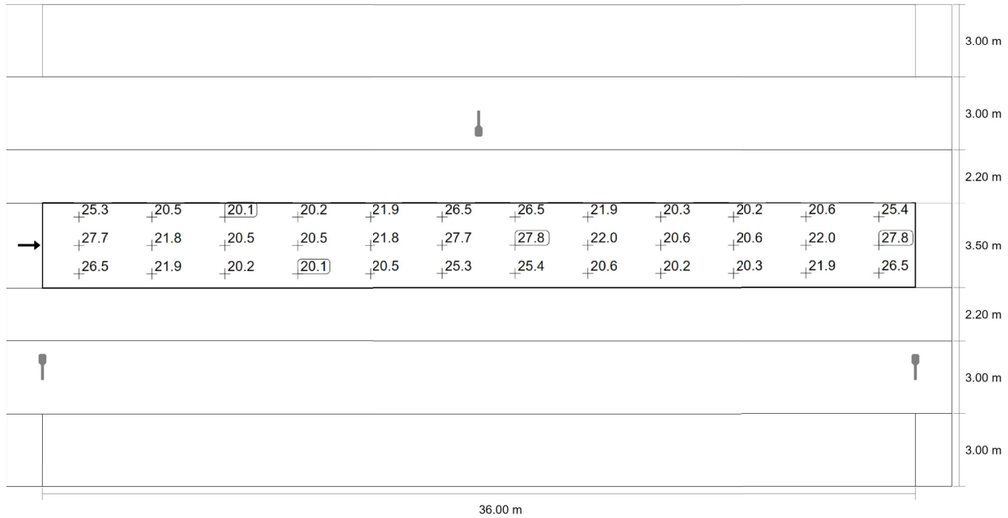
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.20 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.45 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S11 - VIAL 3, VIAL 5, VIAL CIV 2A

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500
11.117	25.26	20.45	20.09	20.24	21.88	26.46	26.46	21.90	20.27	20.17	20.61	25.40
9.950	27.74	21.85	20.49	20.49	21.85	27.74	27.78	21.96	20.56	20.56	21.96	27.78
8.783	26.46	21.88	20.24	20.09	20.45	25.26	25.40	20.61	20.17	20.27	21.90	26.46

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

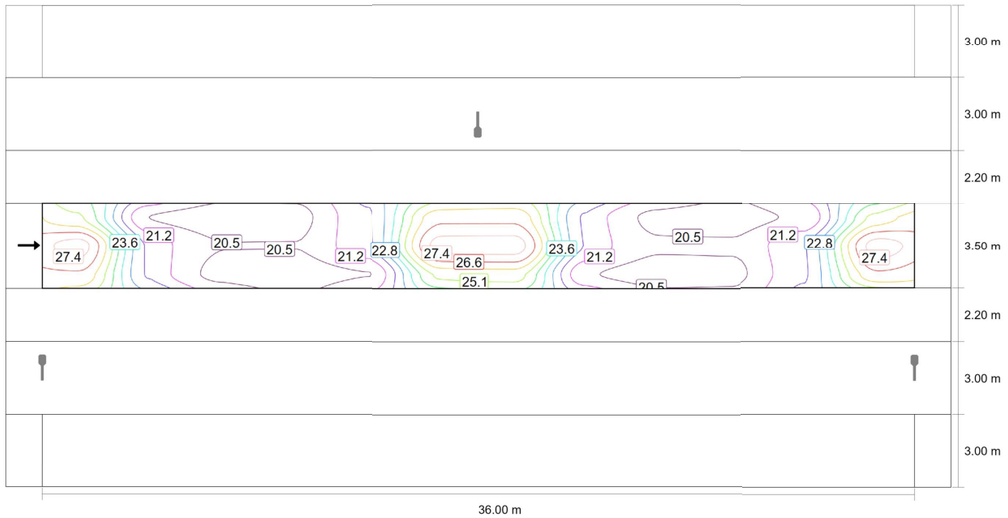
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	22.8 lx	20.1 lx	27.8 lx	0.88	0.72

S11 - VIAL 3, VIAL 5, VIAL CIV 2A

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

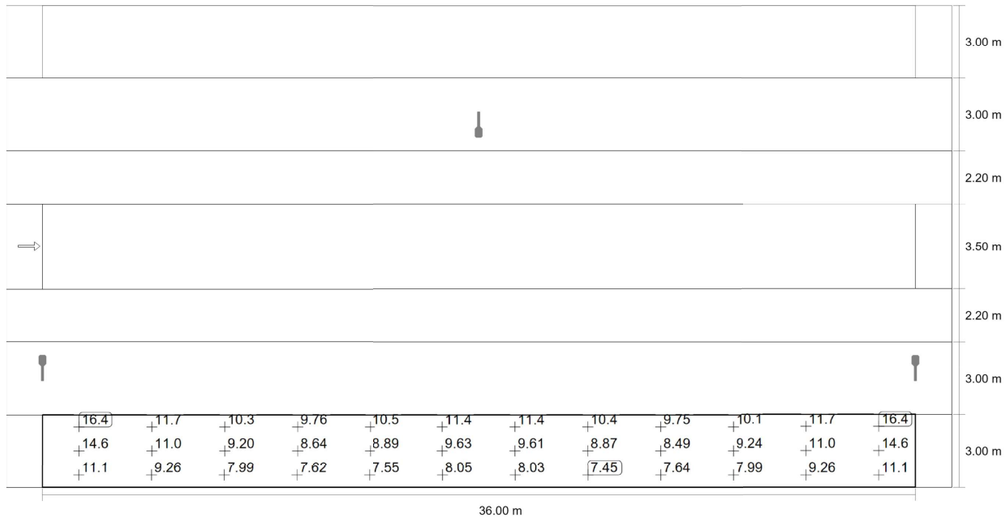
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	22.75 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.88	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S11 - VIAL 3, VIAL 5, VIAL CIV 2A

Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500
2.500	16.37	11.74	10.32	9.76	10.54	11.43	11.40	10.44	9.75	10.15	11.74	16.37
1.500	14.61	11.04	9.20	8.64	8.89	9.63	9.61	8.87	8.49	9.24	11.04	14.61
0.500	11.15	9.26	7.99	7.62	7.55	8.05	8.03	7.45	7.64	7.99	9.26	11.15

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

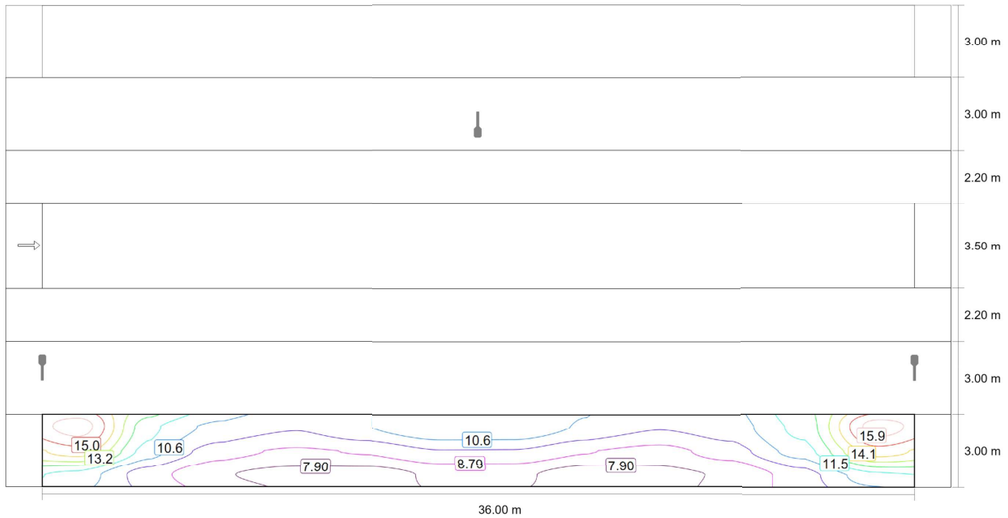
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.2 lx	7.45 lx	16.4 lx	0.73	0.46

S11 - VIAL 3, VIAL 5, VIAL CIV 2A

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	10.20 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.45 lx	≥ 3.00 lx	✓

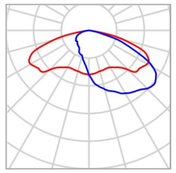


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S12 - PONT 3

Resumen (hacia EN 13201:2004)

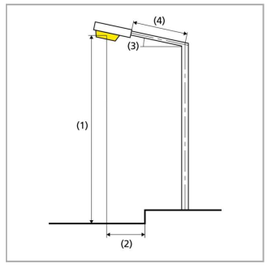




Fabricante	ROS	P	50.0 W
Nº de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	$\Phi_{Lámpara}$	8297 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	$\Phi_{Luminaria}$	7119 lm
		η	85.80 %
Lámpara	1x LED		

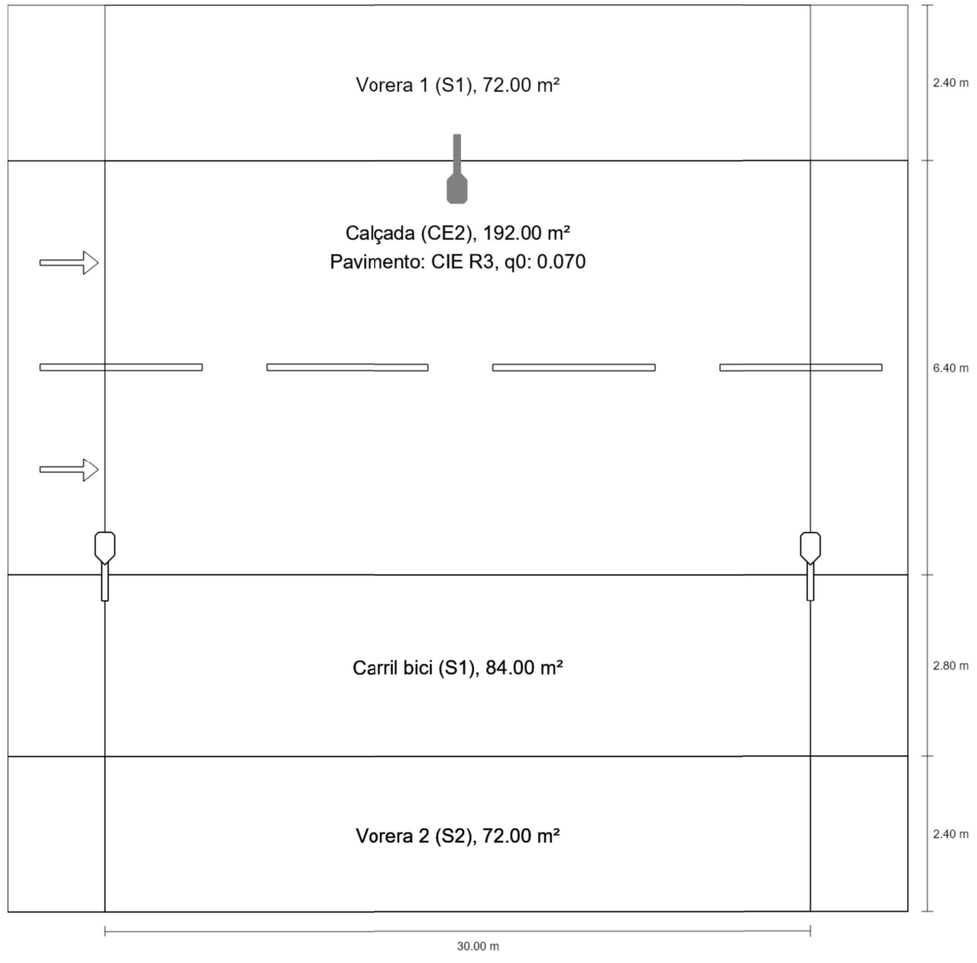
TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	0.400 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1650.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S12 - PONT 3

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S12 - PONT 3

Resumen (hacia EN 13201:2004)

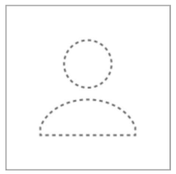
Resultados para campos de evaluación

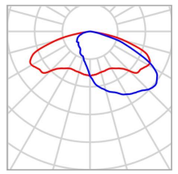
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	17.14 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	13.87 lx	≥ 5.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	25.05 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.84	≥ 0.40	✓
Carril bici (S1)	E_m	16.60 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	13.06 lx	≥ 5.00 lx	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	10.71 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.56 lx	≥ 3.00 lx	✓

S12 - PONT 3

Resumen (hacia EN 13201:2004)



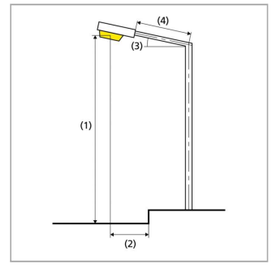


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
Lámpara	1x LED

P	50.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	8297 lm
$\Phi_{Luminaria}$	7119 lm
η	85.80 %

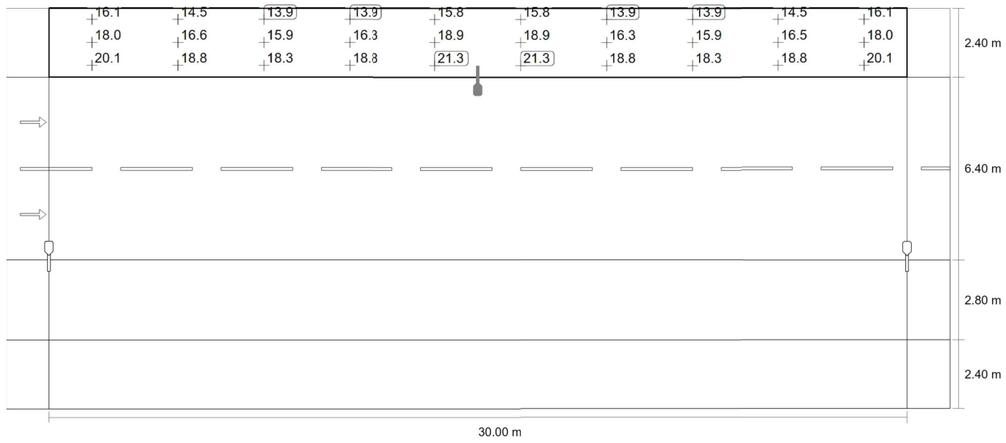
TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	0.400 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1650.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S12 - PONT 3

Vorera 1 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
13.600	16.12	14.48	13.87	13.87	15.81	15.81	13.87	13.87	14.49	16.12
12.800	17.99	16.55	15.94	16.29	18.85	18.85	16.29	15.94	16.54	17.98
12.000	20.09	18.80	18.28	18.77	21.34	21.34	18.77	18.26	18.80	20.08

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

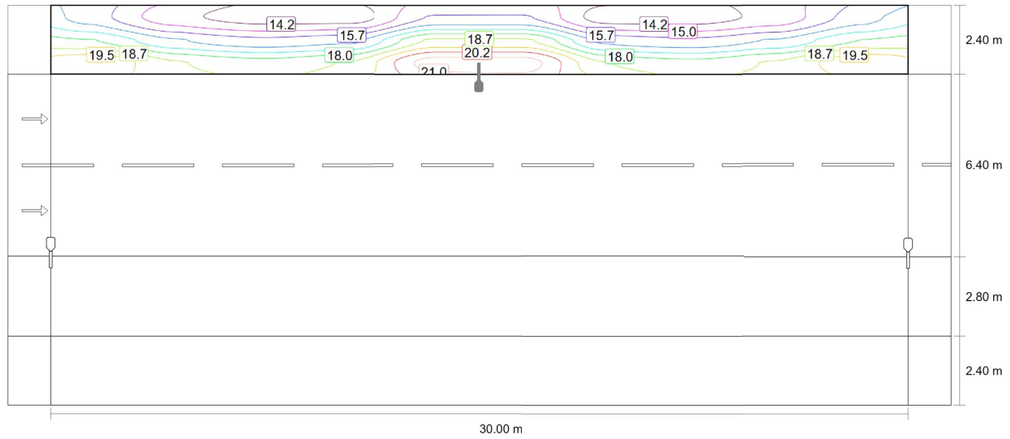
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.1 lx	13.9 lx	21.3 lx	0.81	0.65

S12 - PONT 3

Vorera 1 (S1)

Resultados para campo de evaluación

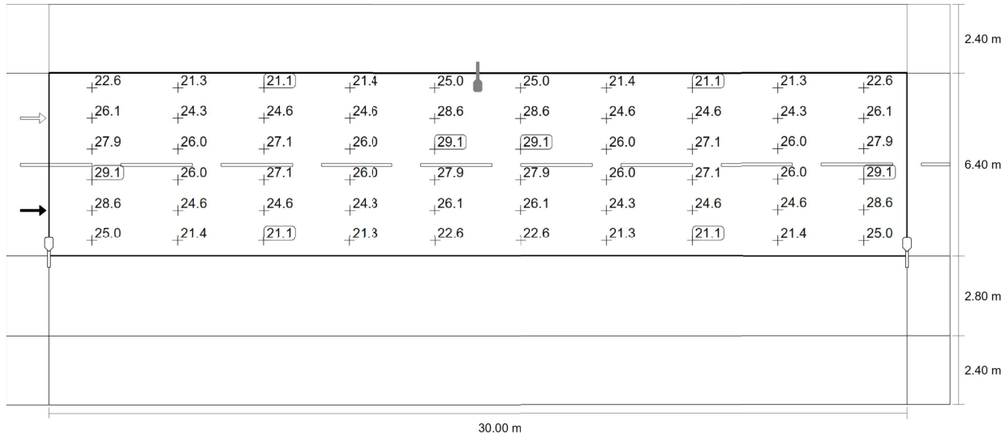
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	17.14 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	13.87 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S12 - PONT 3

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
11.067	22.63	21.28	21.14	21.38	25.03	25.03	21.36	21.12	21.27	22.63
10.000	26.07	24.28	24.65	24.58	28.60	28.60	24.58	24.65	24.28	26.07
8.933	27.90	25.99	27.09	26.01	29.07	29.07	26.01	27.09	25.99	27.90
7.867	29.07	26.01	27.09	25.99	27.90	27.90	25.99	27.09	26.01	29.07
6.800	28.60	24.58	24.65	24.28	26.07	26.07	24.28	24.65	24.58	28.60
5.733	25.03	21.38	21.14	21.28	22.63	22.63	21.27	21.12	21.36	25.03

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

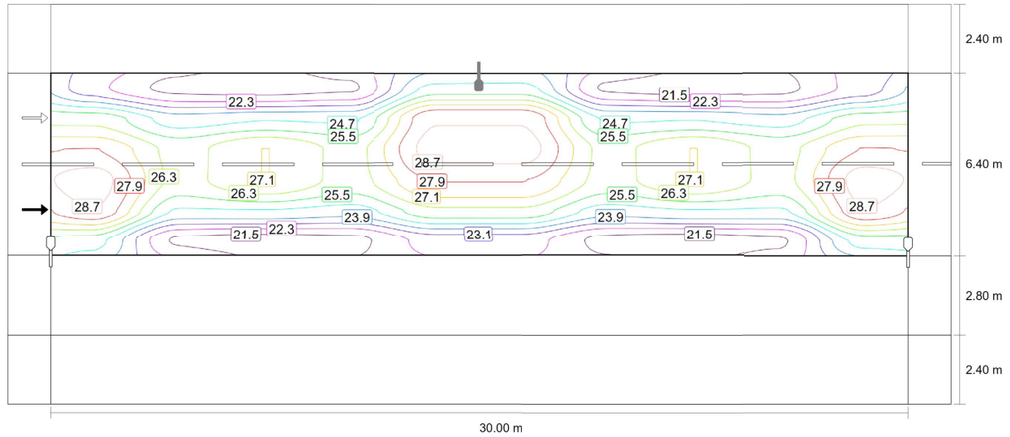
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	25.0 lx	21.1 lx	29.1 lx	0.84	0.73

S12 - PONT 3

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

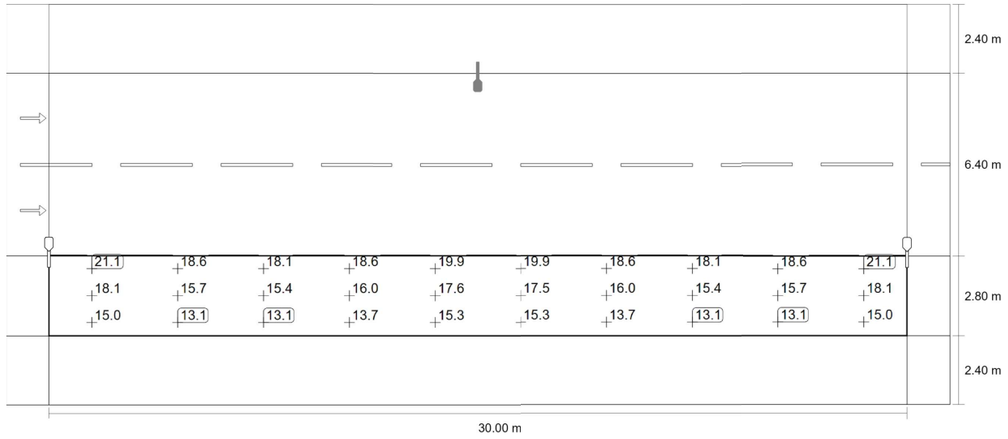
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	25.05 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.84	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S12 - PONT 3

Carril bici (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.733	21.06	18.58	18.08	18.61	19.90	19.90	18.62	18.05	18.58	21.06
3.800	18.10	15.66	15.40	16.00	17.55	17.55	16.00	15.40	15.66	18.09
2.867	15.03	13.10	13.06	13.69	15.26	15.27	13.69	13.06	13.10	15.03

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.6 lx	13.1 lx	21.1 lx	0.79	0.62

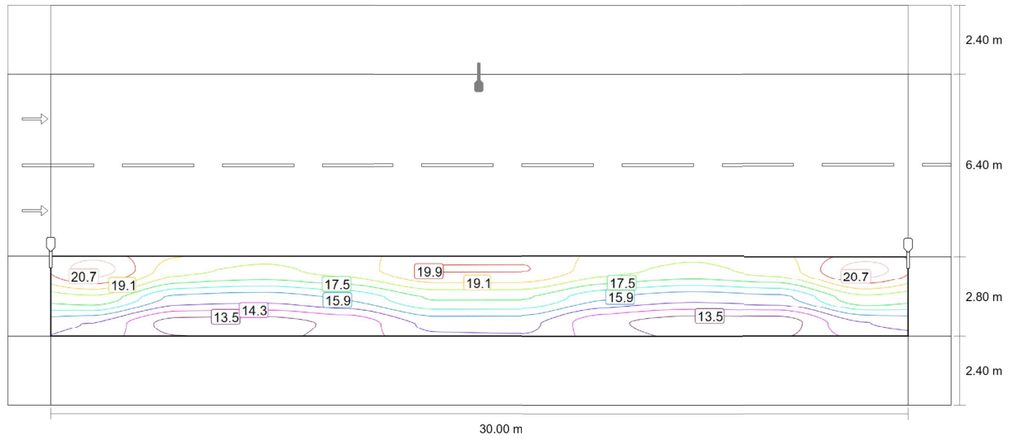
C_33747 Enllumenat Gavà

S12 - PONT 3

Carril bici (S1)

Resultados para campo de evaluación

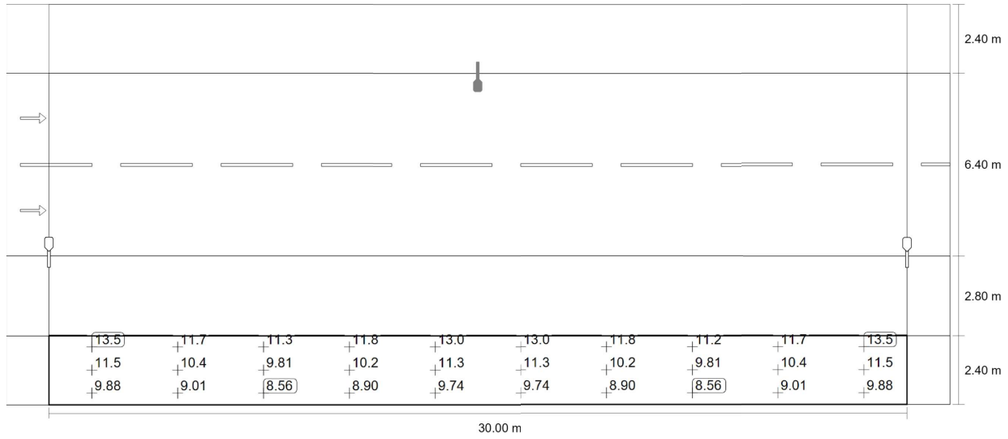
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (S1)	E_m	16.60 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	13.06 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S12 - PONT 3

Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.000	13.49	11.70	11.25	11.79	13.01	13.01	11.79	11.25	11.70	13.49
1.200	11.53	10.39	9.81	10.24	11.32	11.32	10.24	9.81	10.39	11.52
0.400	9.88	9.01	8.56	8.90	9.74	9.74	8.90	8.56	9.01	9.88

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.7 lx	8.56 lx	13.5 lx	0.80	0.63

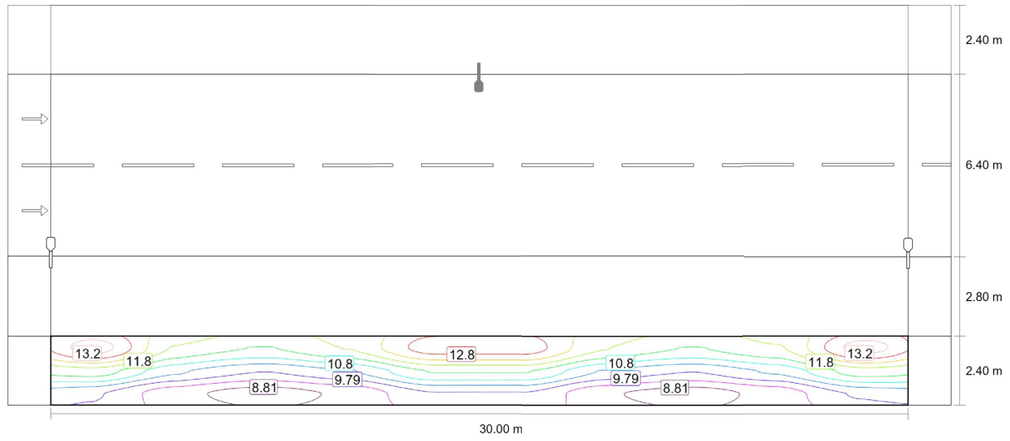
C_33747 Enllumenat Gavà

S12 - PONT 3

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

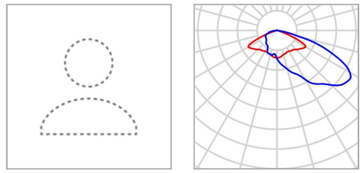
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	10.71 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.56 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

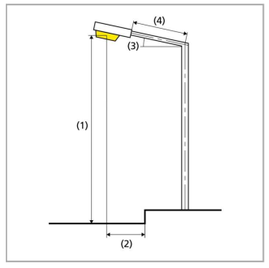


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (bilateral en alternancia)

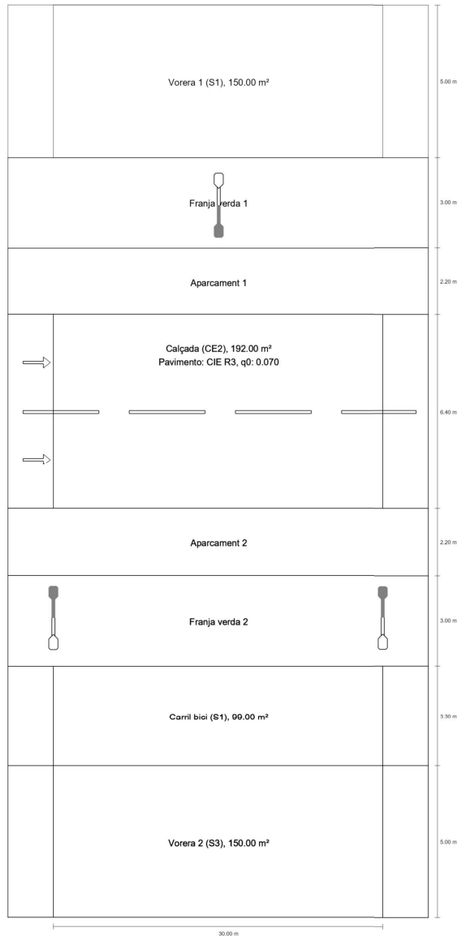
Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.800 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	4290.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

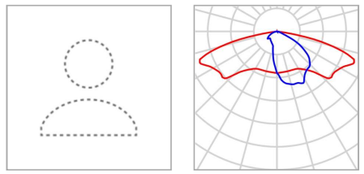
S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

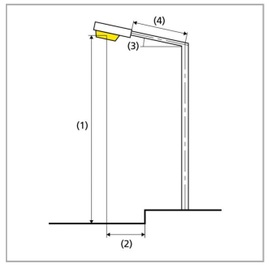
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	ROS	P	20.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	$\Phi_{Lámpara}$	3705 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	$\Phi_{Luminaria}$	3104 lm
Lámpara	1x LED	η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED (unilateral arriba)

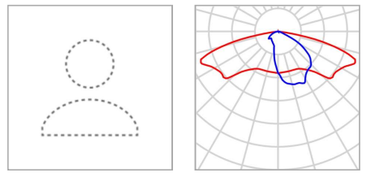
Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.500 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.800 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	660.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

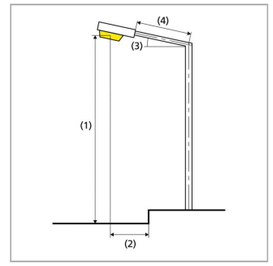
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	ROS	P	20.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	$\Phi_{Lámpara}$	3705 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	$\Phi_{Luminaria}$	3104 lm
Lámpara	1x LED	η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.500 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.800 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	660.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Vorera 1 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	17.19 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	8.02 lx	≥ 5.00 lx	✓

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

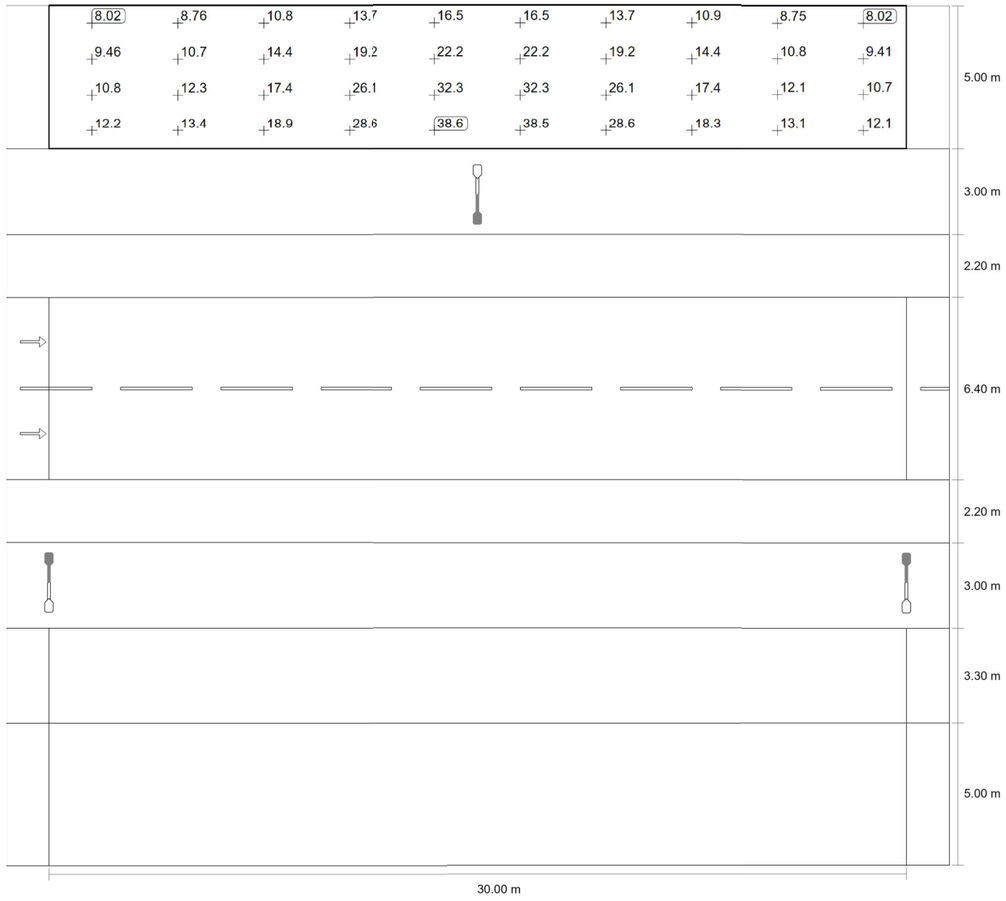
Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	17.19 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	8.02 lx	≥ 5.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	27.44 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.82	≥ 0.40	✓
Carril bici (S1)	E_m	19.76 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	9.82 lx	≥ 5.00 lx	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	8.58 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.04 lx	≥ 1.50 lx	✓

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Vorera 1 (S1)

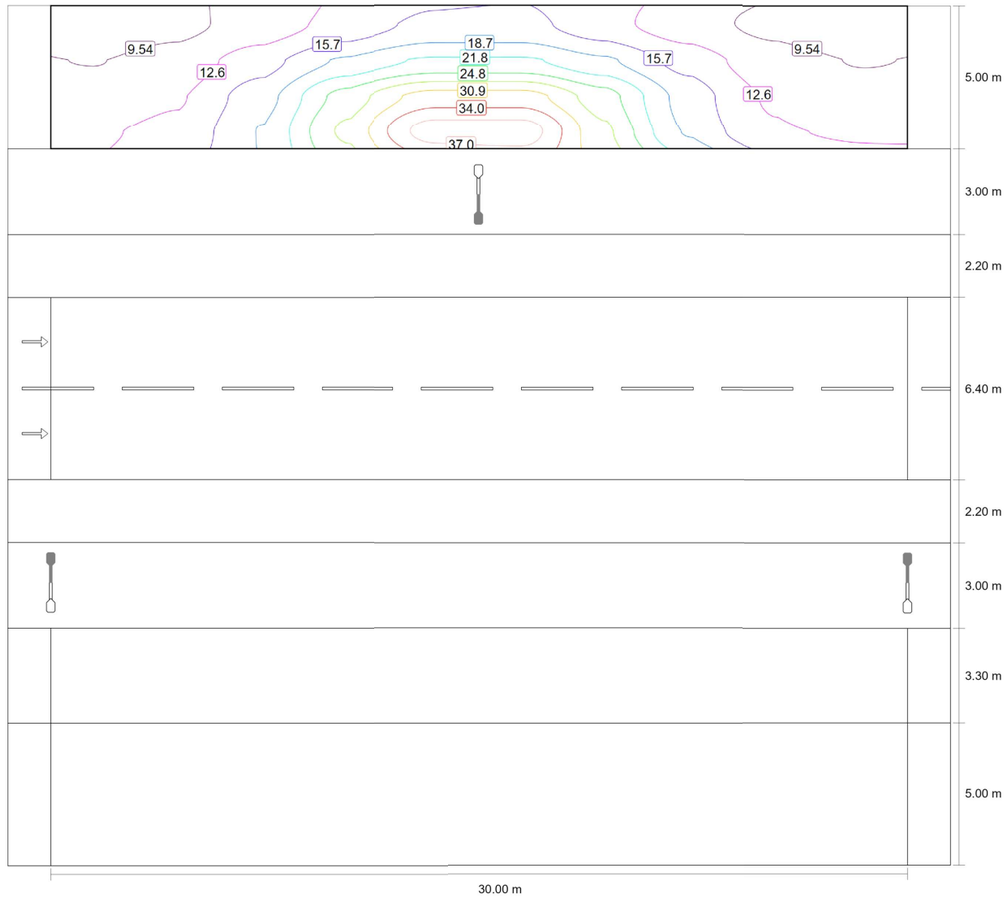


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

C_33747 Enllumenat Gavà

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Vorera 1 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	27.44 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.82	≥ 0.40	✓

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Vorera 1 (S1)

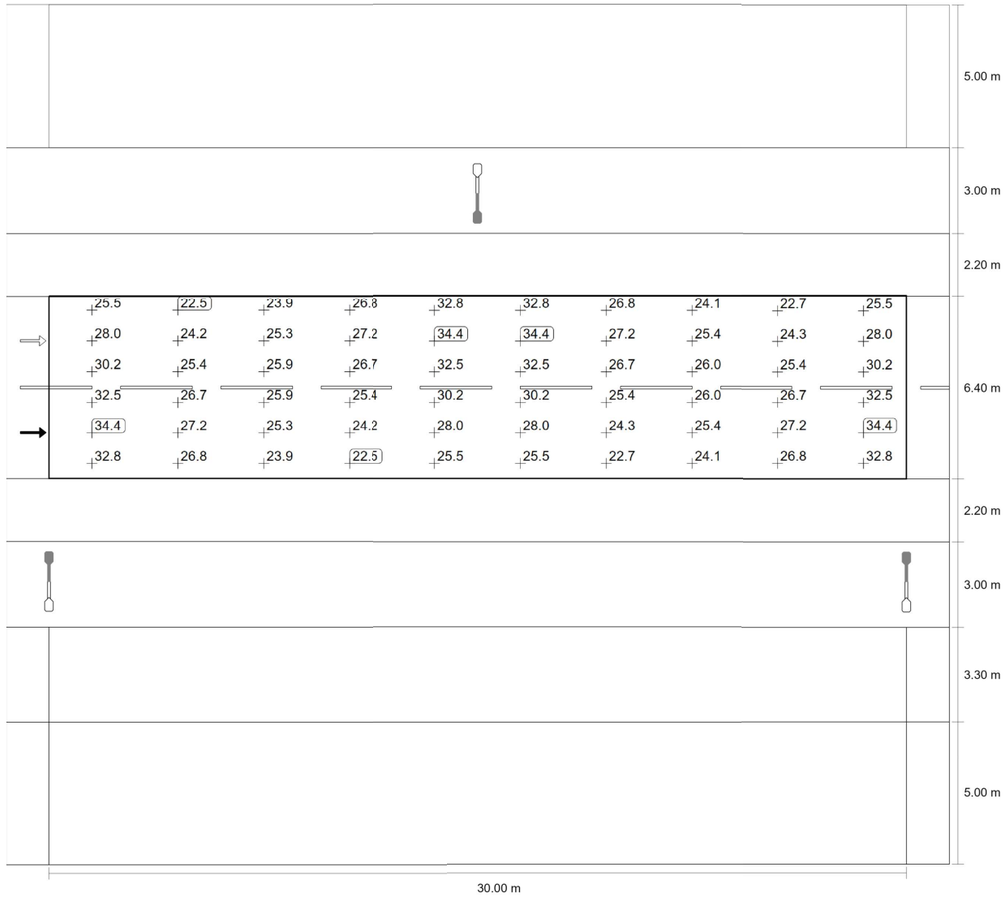
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
29.475	8.02	8.76	10.83	13.69	16.47	16.47	13.72	10.85	8.75	8.02
28.225	9.46	10.71	14.40	19.23	22.23	22.22	19.25	14.43	10.76	9.41
26.975	10.84	12.30	17.44	26.11	32.30	32.30	26.11	17.42	12.14	10.69
25.725	12.19	13.44	18.87	28.58	38.55	38.55	28.60	18.29	13.12	12.12

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.2 lx	8.02 lx	38.6 lx	0.47	0.21

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Calçada (CE2)

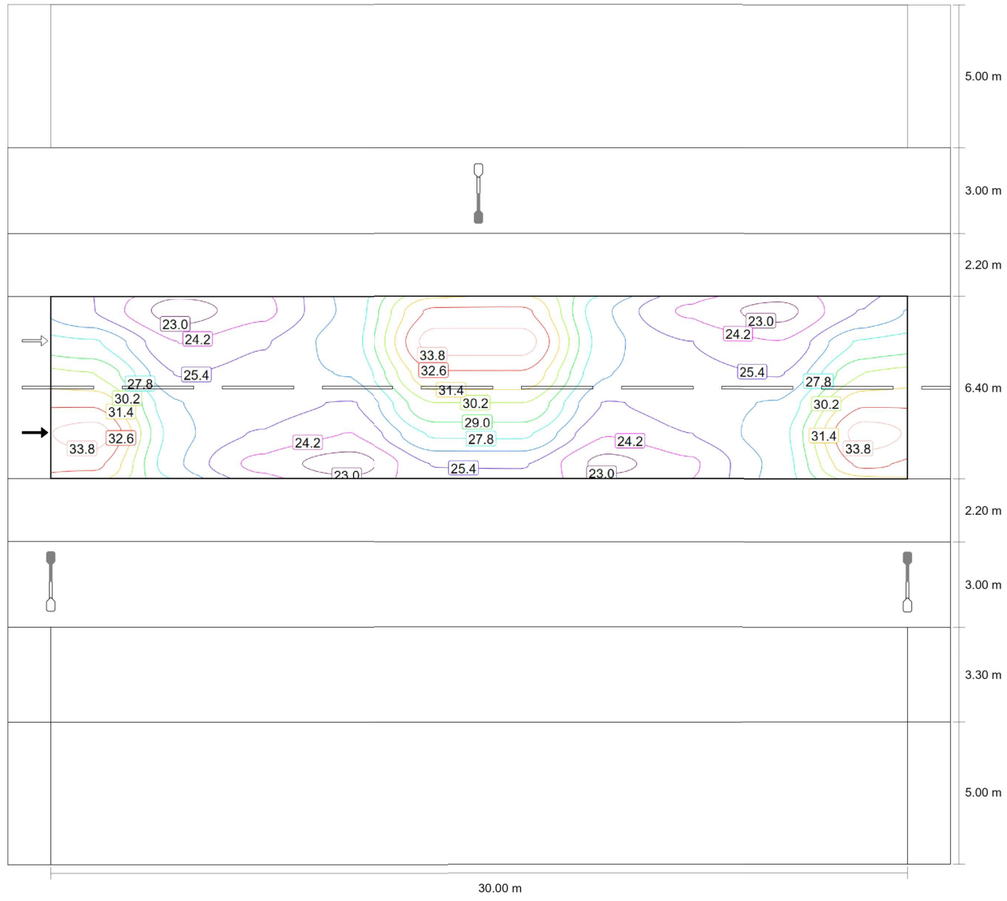


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

C_33747 Enllumenat Gavà

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Carril bici (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (S1)	E_m	19.76 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	9.82 lx	≥ 5.00 lx	✓

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Calçada (CE2)

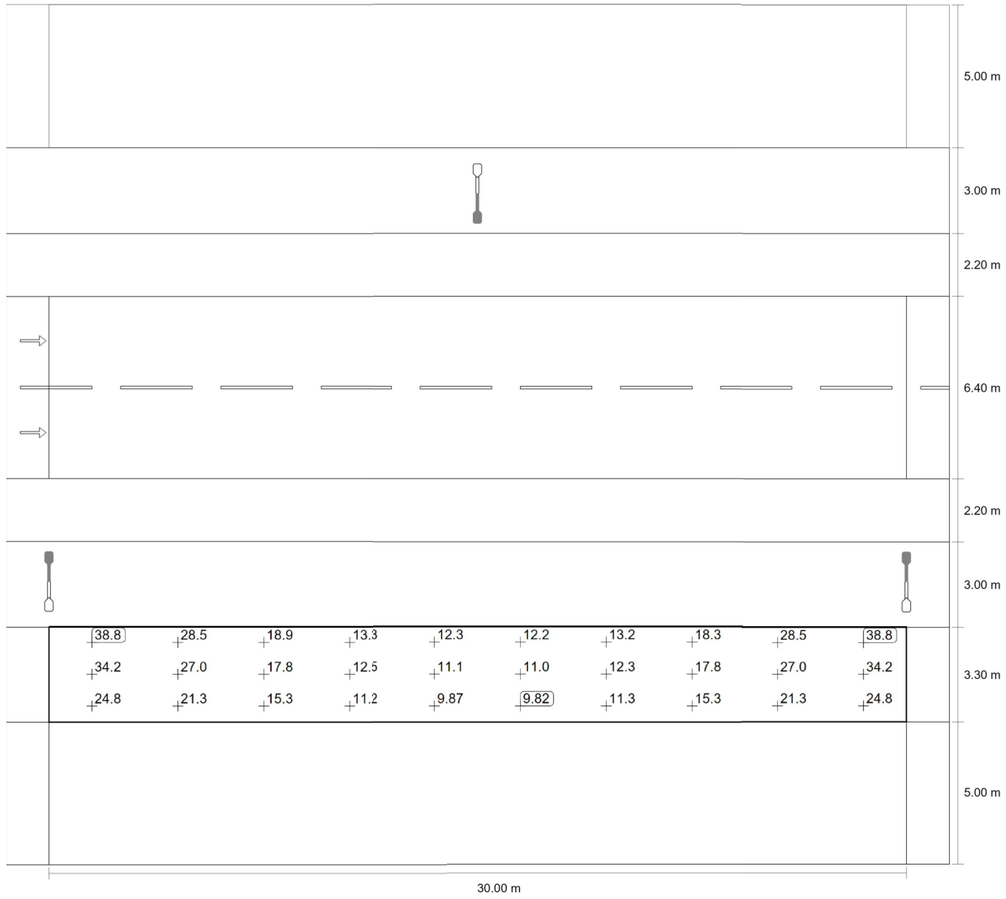
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
19.367	25.47	22.45	23.89	26.82	32.85	32.85	26.84	24.06	22.67	25.50
18.300	27.97	24.23	25.32	27.16	34.36	34.37	27.21	25.44	24.30	28.01
17.233	30.19	25.36	25.90	26.69	32.47	32.47	26.72	25.98	25.36	30.20
16.167	32.47	26.69	25.90	25.36	30.19	30.20	25.36	25.98	26.72	32.47
15.100	34.36	27.16	25.32	24.23	27.97	28.01	24.30	25.44	27.21	34.37
14.033	32.85	26.82	23.89	22.45	25.47	25.50	22.67	24.06	26.84	32.85

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	27.4 lx	22.5 lx	34.4 lx	0.82	0.65

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Carril bici (S1)

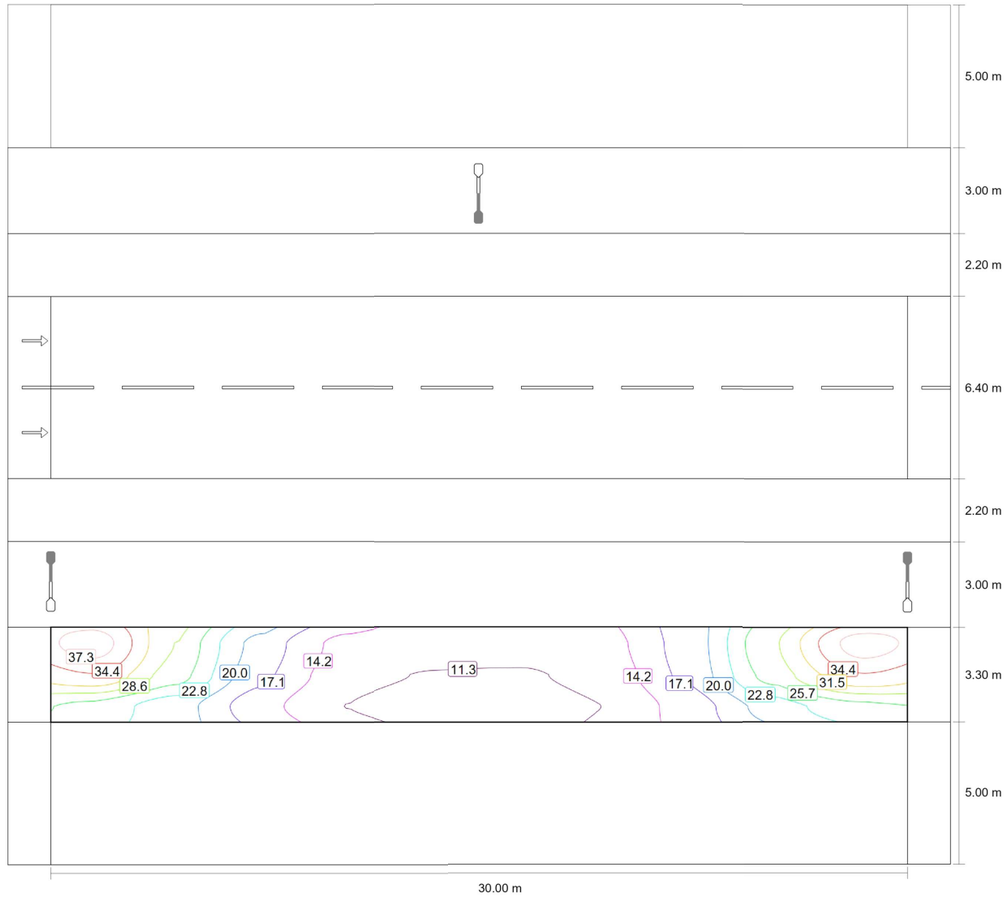


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

C_33747 Enllumenat Gavà

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Carril bici (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Carril bici (S1)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.750	38.77	28.53	18.89	13.30	12.29	12.22	13.19	18.30	28.55	38.77
6.650	34.19	27.02	17.82	12.55	11.10	10.96	12.25	17.82	27.02	34.18
5.550	24.83	21.28	15.31	11.22	9.87	9.82	11.29	15.35	21.30	24.82

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	19.8 lx	9.82 lx	38.8 lx	0.50	0.25

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

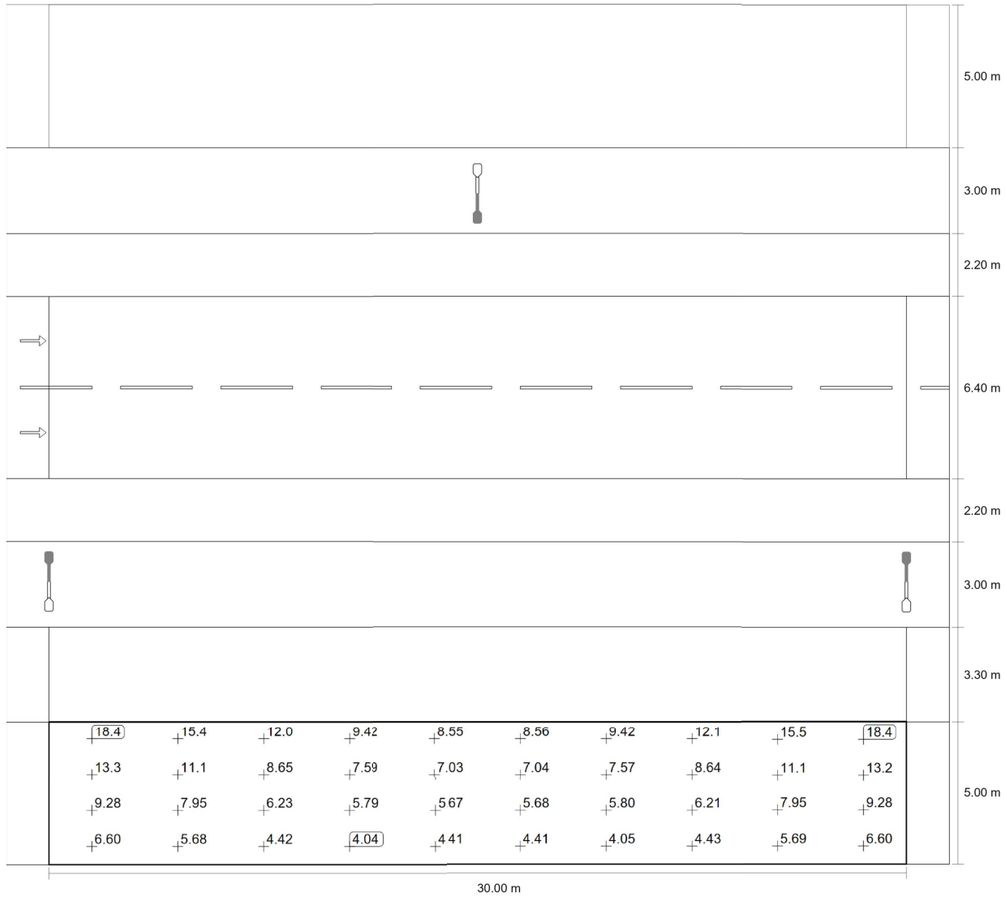
Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	8.58 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.04 lx	≥ 1.50 lx	✓

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Vorera 2 (S3)

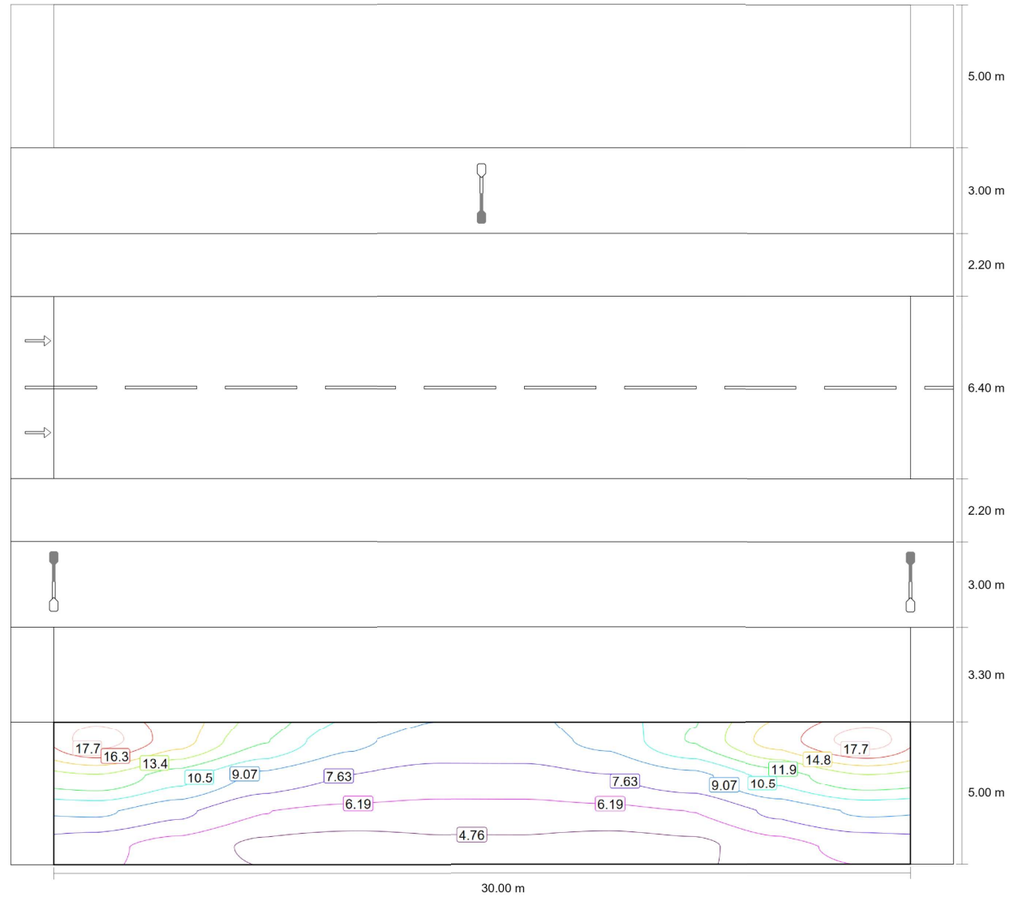


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

C_33747 Enllumenat Gavà

S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

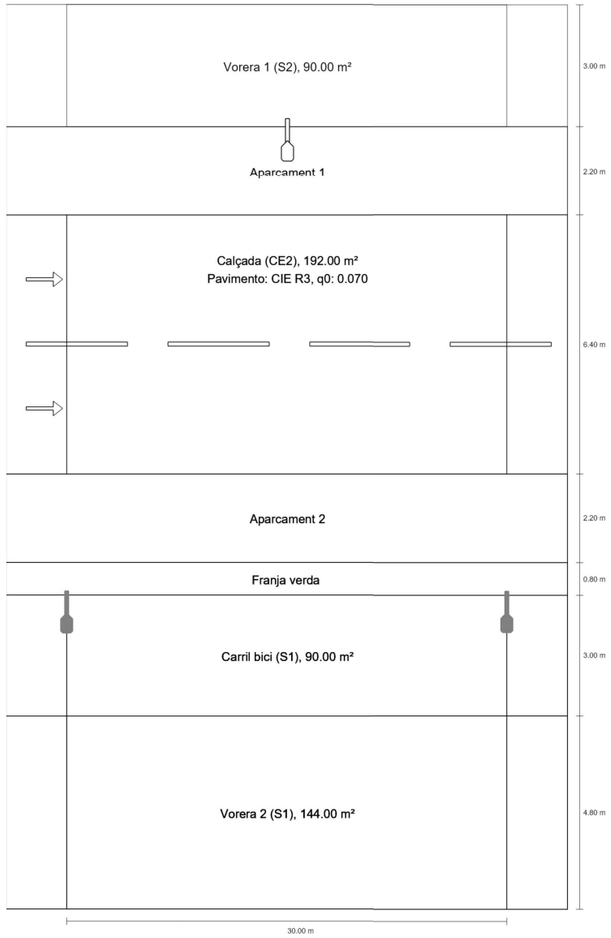
Vorera 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S14 - VIAL 4B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S13 - VIAL 4B (INFERIOR)

Vorera 2 (S3)

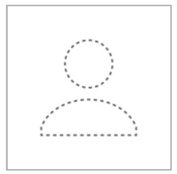
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.375	18.42	15.43	12.02	9.42	8.55	8.56	9.42	12.06	15.46	18.41
3.125	13.26	11.06	8.65	7.59	7.03	7.04	7.57	8.64	11.08	13.25
1.875	9.28	7.95	6.23	5.79	5.67	5.68	5.80	6.21	7.95	9.28
0.625	6.60	5.68	4.42	4.04	4.41	4.41	4.05	4.43	5.69	6.60

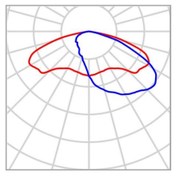
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.58 lx	4.04 lx	18.4 lx	0.47	0.22

S14 - VIAL 4B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



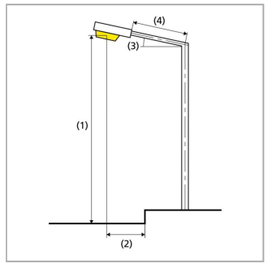


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED
Lámpara	1x LED

P	85.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	14209 lm
$\Phi_{Luminaria}$	12192 lm
η	85.80 %

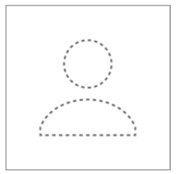
TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED (unilateral arriba)

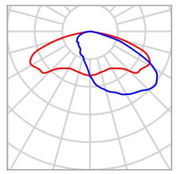
Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2805.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S14 - VIAL 4B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



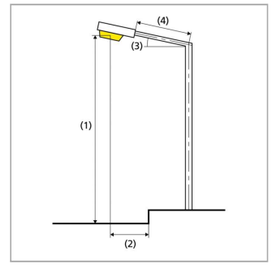


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED
Lámpara	1x LED

P	35.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	6079 lm
$\Phi_{Luminaria}$	5216 lm
η	85.80 %

TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1155.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85

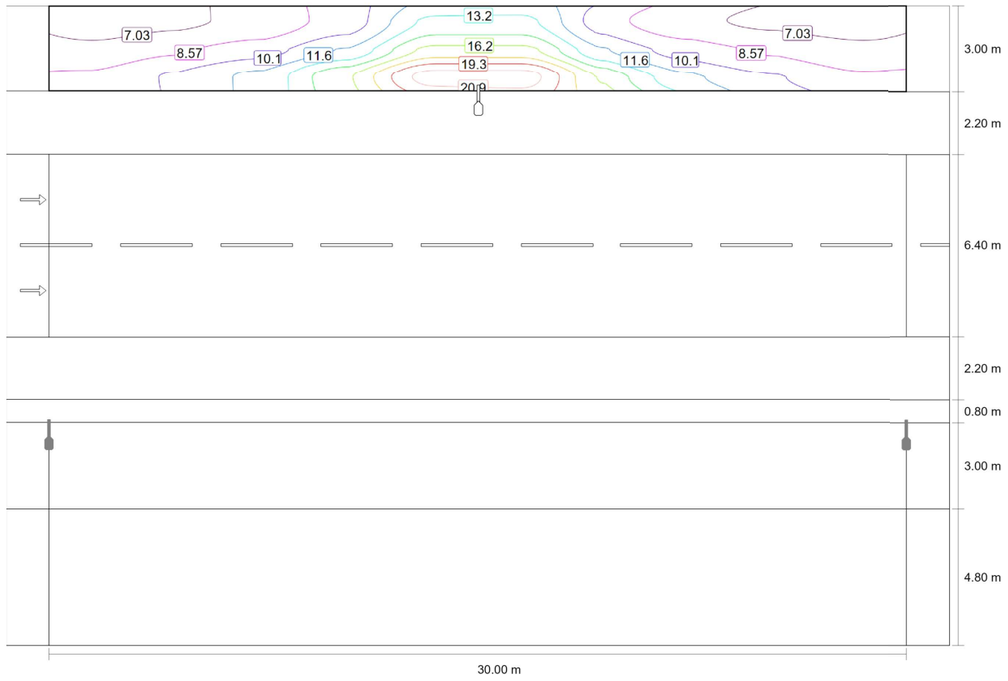


S14 - VIAL 4B

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.06 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.26 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S14 - VIAL 4B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

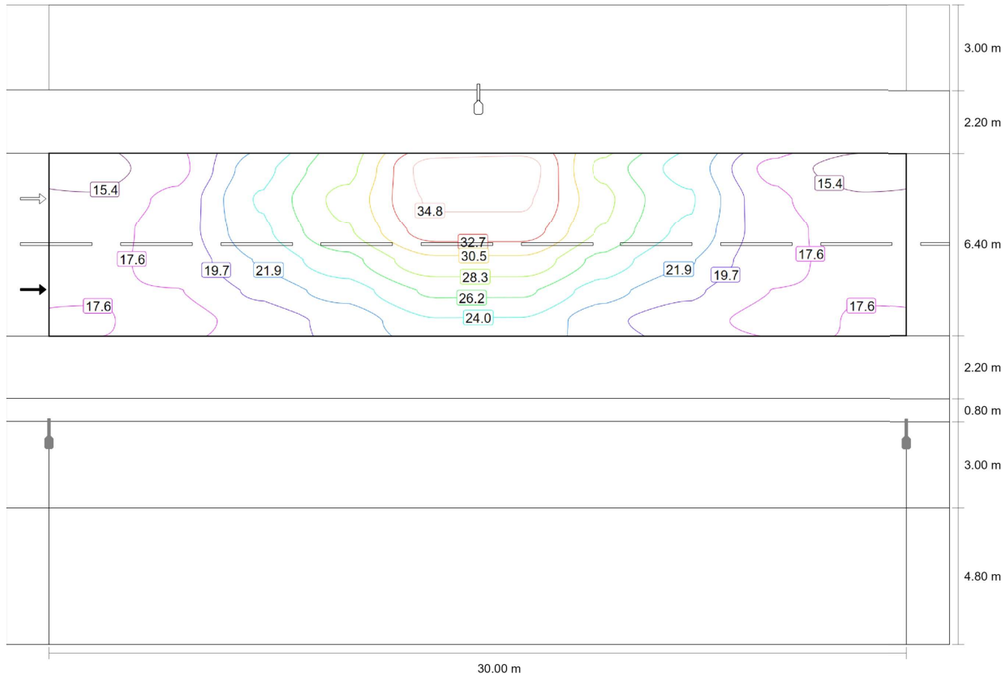
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.06 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.26 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	22.53 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.64	≥ 0.40	✓
Carril bici (S1)	E_m	20.38 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	11.18 lx	≥ 5.00 lx	✓
Vorera 2 (S1)	E_m	15.06 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.18 lx	≥ 5.00 lx	✓

S14 - VIAL 4B

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

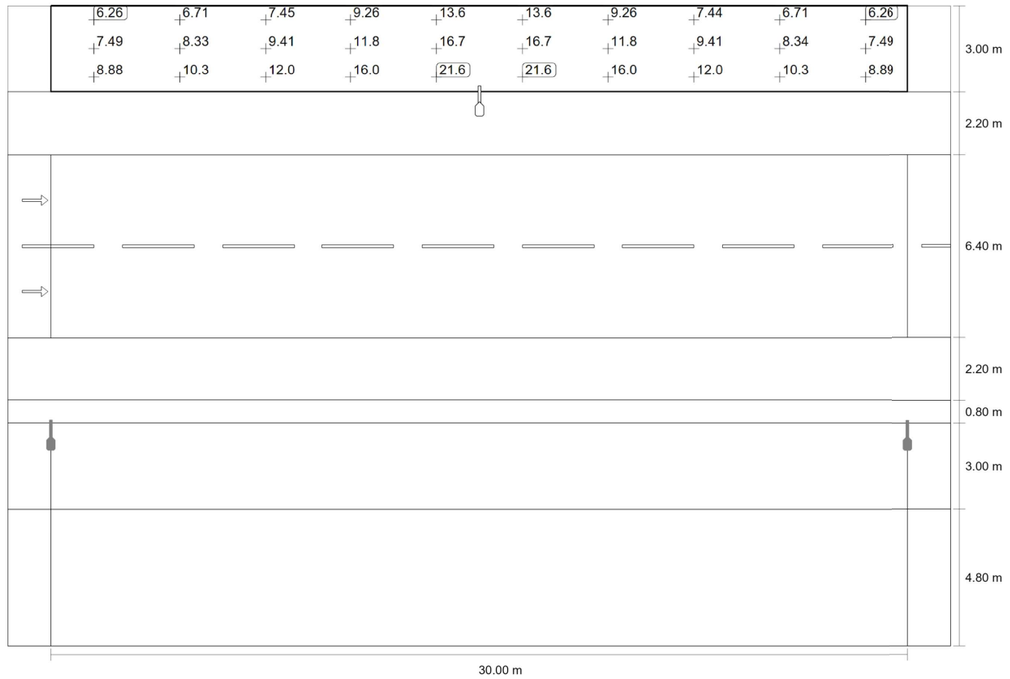
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	22.53 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.64	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S14 - VIAL 4B

Vorera 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
21.900	6.26	6.71	7.45	9.26	13.58	13.58	9.26	7.44	6.71	6.26
20.900	7.49	8.33	9.41	11.77	16.73	16.73	11.76	9.41	8.34	7.49
19.900	8.88	10.27	12.04	16.05	21.63	21.63	16.05	12.01	10.26	8.89

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.1 lx	6.26 lx	21.6 lx	0.57	0.29

S14 - VIAL 4B

Calçada (CE2)

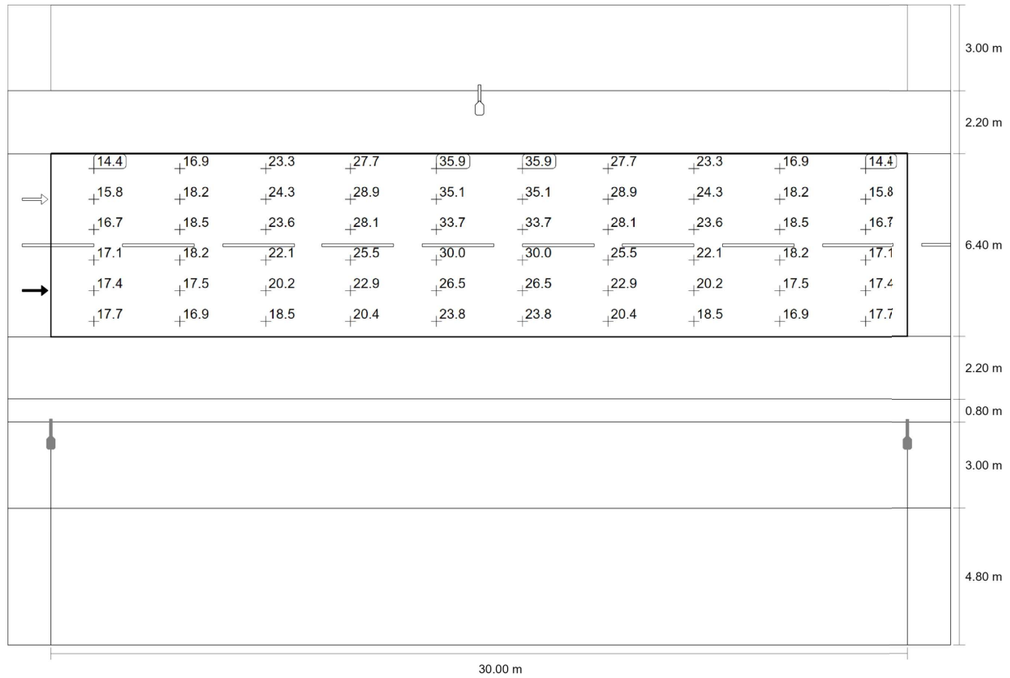
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
16.667	14.37	16.87	23.30	27.71	35.88	35.88	27.71	23.30	16.87	14.37
15.600	15.78	18.16	24.27	28.93	35.12	35.12	28.93	24.27	18.16	15.78
14.533	16.69	18.52	23.57	28.12	33.74	33.74	28.12	23.57	18.52	16.69
13.467	17.14	18.17	22.07	25.46	30.01	30.01	25.46	22.07	18.17	17.14
12.400	17.44	17.55	20.24	22.87	26.53	26.53	22.87	20.24	17.55	17.44
11.333	17.74	16.92	18.46	20.42	23.80	23.80	20.42	18.46	16.92	17.74

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	22.5 lx	14.4 lx	35.9 lx	0.64	0.40

S14 - VIAL 4B

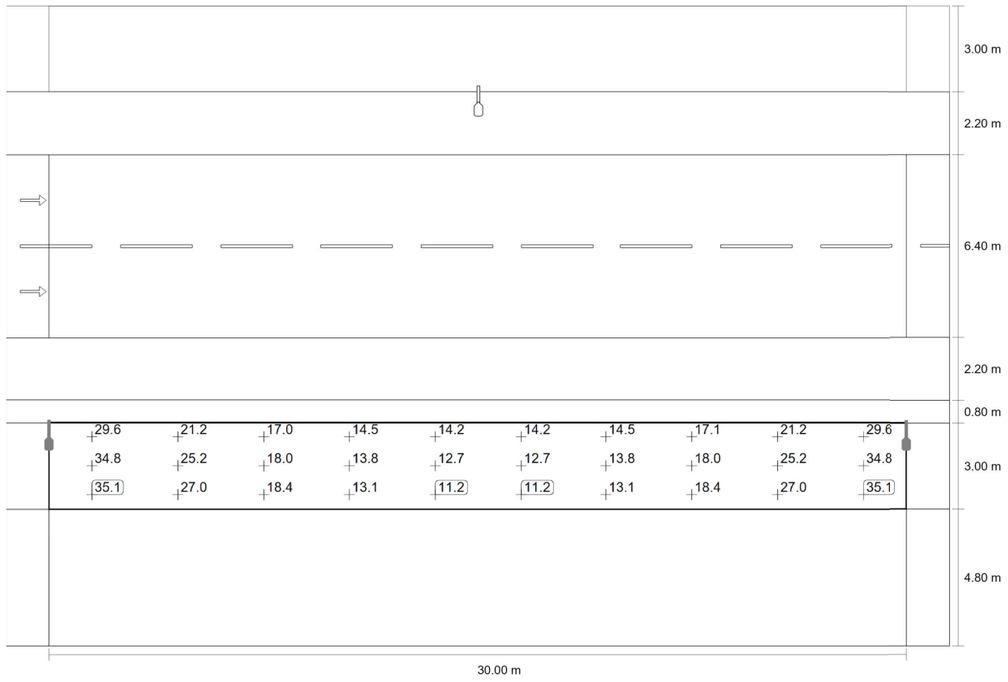
Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S14 - VIAL 4B

Carril bici (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.300	29.58	21.17	17.04	14.48	14.19	14.19	14.49	17.06	21.21	29.57
6.300	34.76	25.16	17.96	13.84	12.68	12.67	13.84	17.96	25.16	34.76
5.300	35.14	26.97	18.44	13.11	11.18	11.18	13.11	18.44	26.97	35.14

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	20.4 lx	11.2 lx	35.1 lx	0.55	0.32

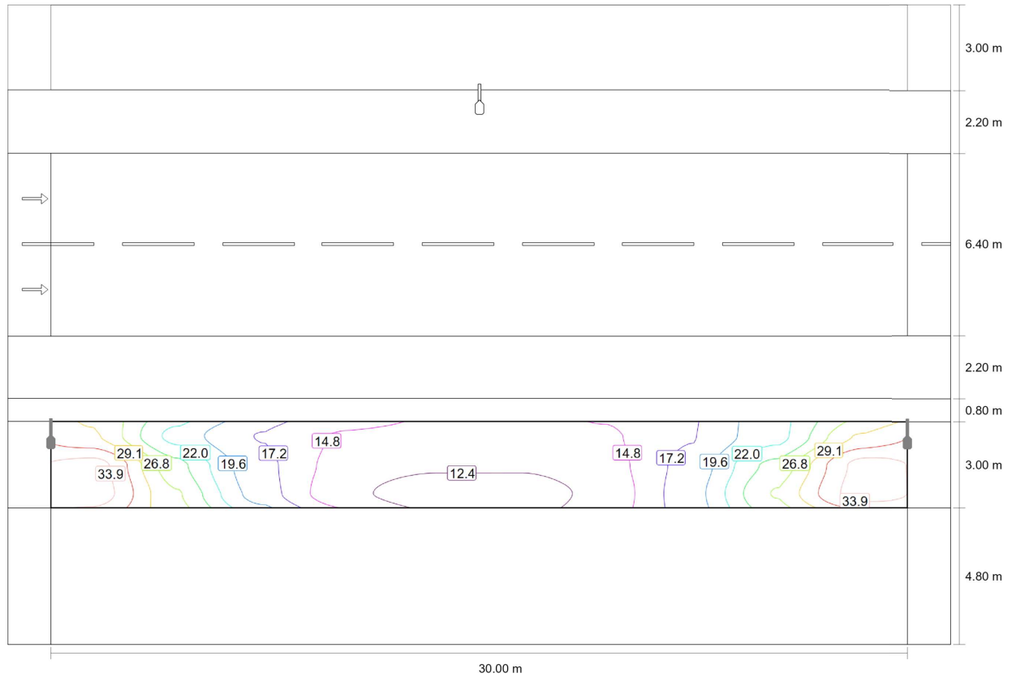
C_33747 Enllumenat Gavà

S14 - VIAL 4B

Carril bici (S1)

Resultados para campo de evaluación

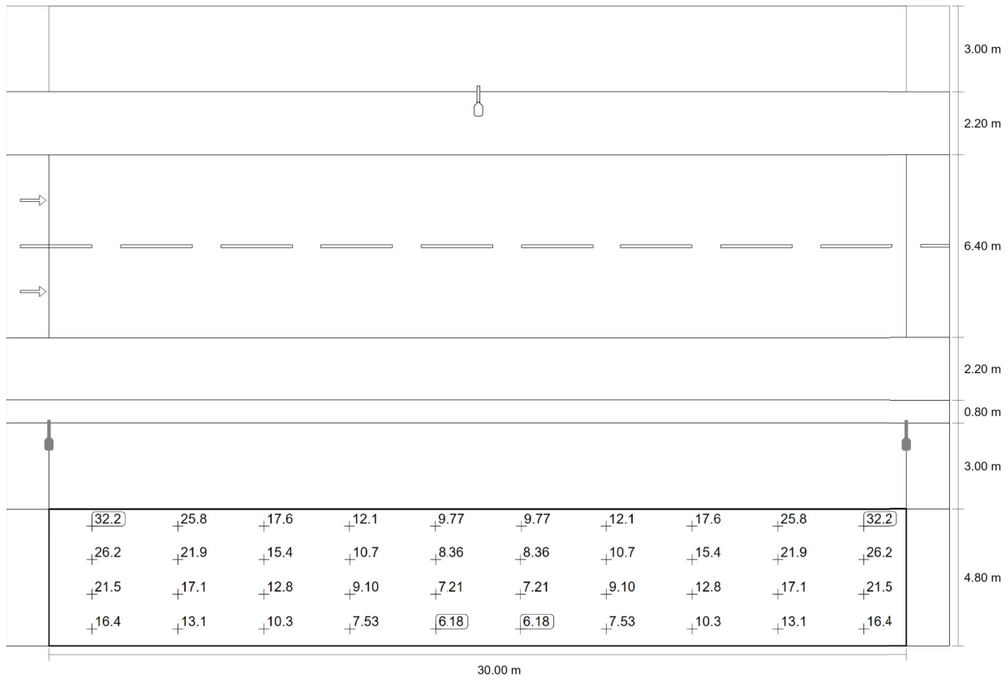
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (S1)	E_m	20.38 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	11.18 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S14 - VIAL 4B

Vorera 2 (S1)



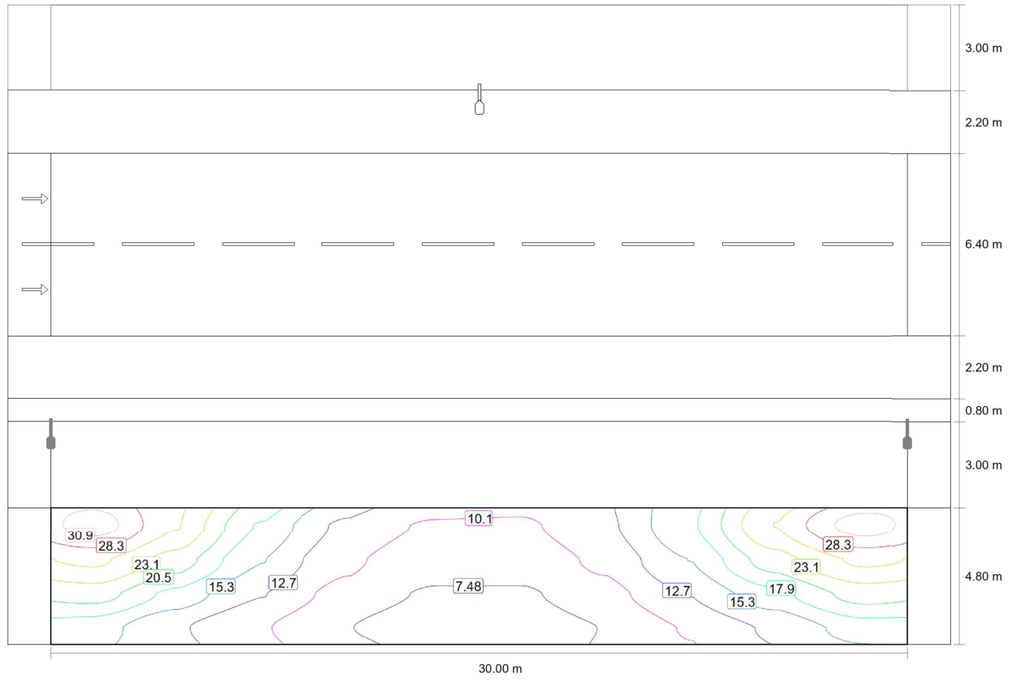
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S14 - VIAL 4B

Vorera 2 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S1)	E_m	15.06 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.18 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S14 - VIAL 4B

Vorera 2 (S1)

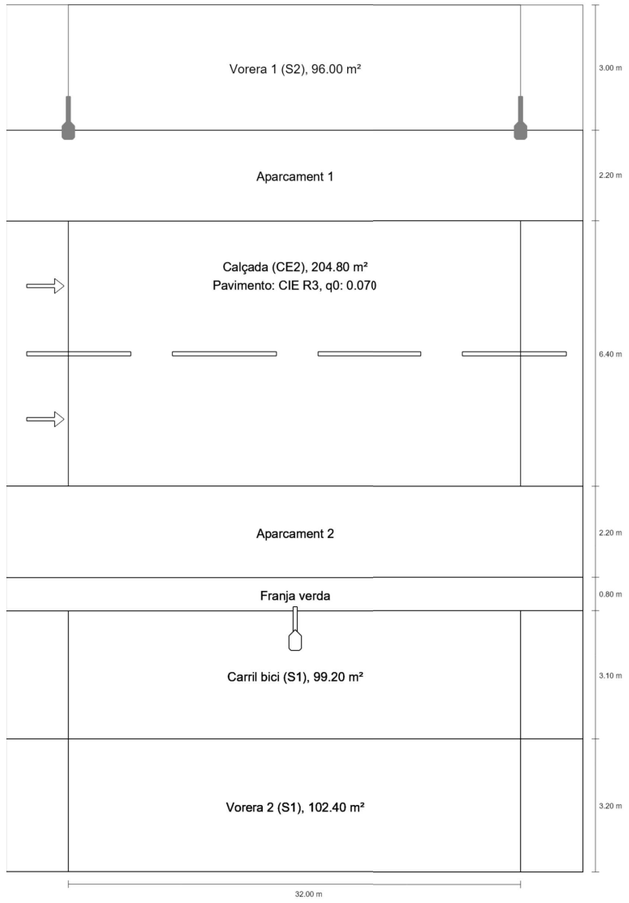
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.200	32.20	25.79	17.55	12.12	9.77	9.77	12.12	17.55	25.79	32.20
3.000	26.20	21.89	15.35	10.67	8.36	8.36	10.67	15.35	21.89	26.20
1.800	21.52	17.13	12.78	9.10	7.21	7.21	9.10	12.78	17.13	21.52
0.600	16.42	13.08	10.30	7.53	6.18	6.18	7.53	10.30	13.08	16.42

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.1 lx	6.18 lx	32.2 lx	0.41	0.19

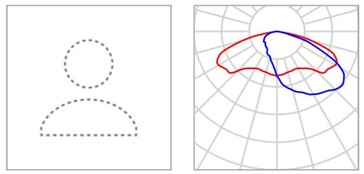
S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

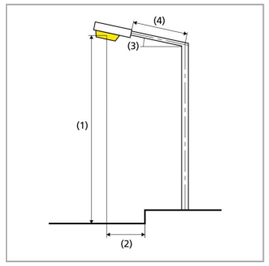
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	ROS	P	35.0 W
Nº de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED	$\Phi_{Lámpara}$	6079 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED	$\Phi_{Luminaria}$	5216 lm
Lámpara	1x LED	η	85.80 %

TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED (unilateral abajo)

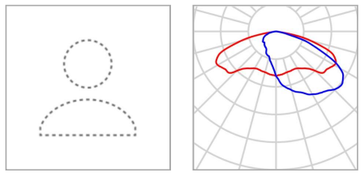
Distancia entre mástiles	32.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1085.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

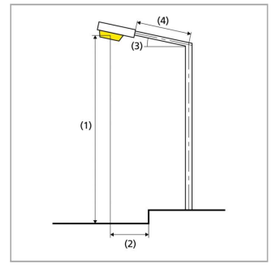
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	ROS	P	85.0 W
Nº de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED	$\Phi_{Lámpara}$	14209 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED	$\Phi_{Luminaria}$	12192 lm
Lámpara	1x LED	η	85.80 %

TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	32.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.200 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2635.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85

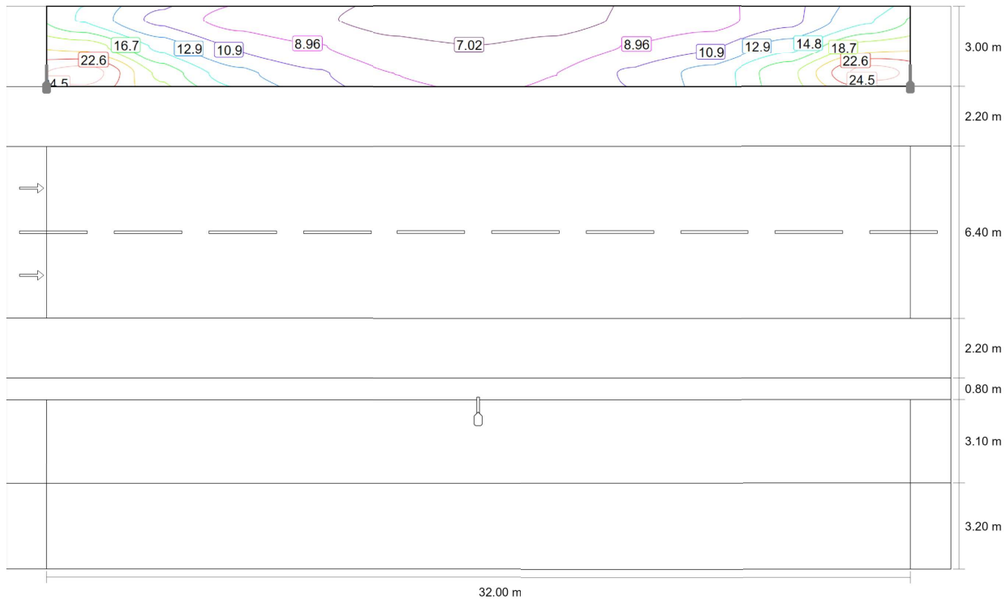


S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.88 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.05 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

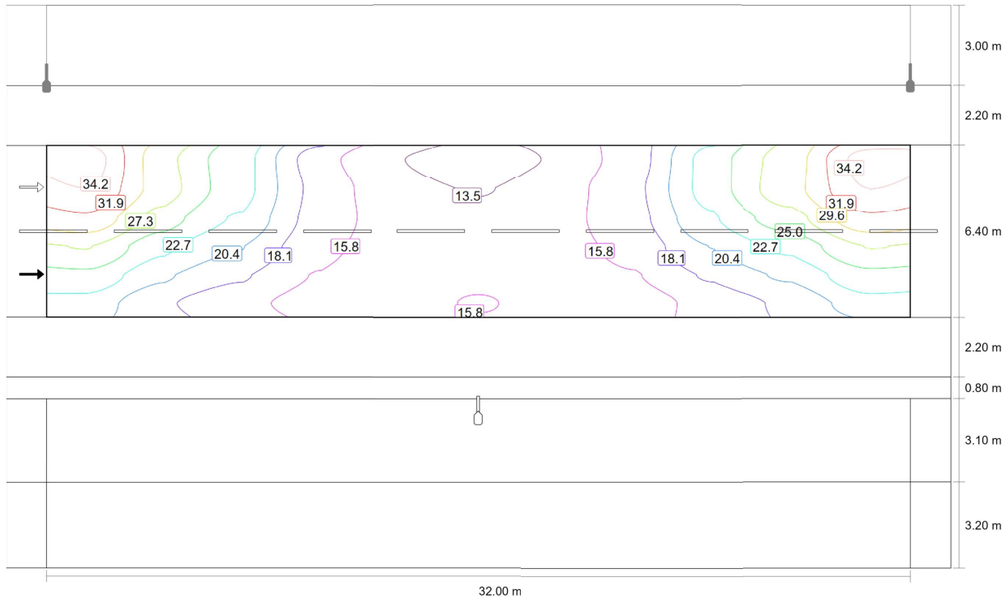
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.88 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.05 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	20.43 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.61	≥ 0.40	✓
Carril bici (S1)	E_m	18.47 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	9.07 lx	≥ 5.00 lx	✓
Vorera 2 (S1)	E_m	15.20 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	5.99 lx	≥ 5.00 lx	✓

S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

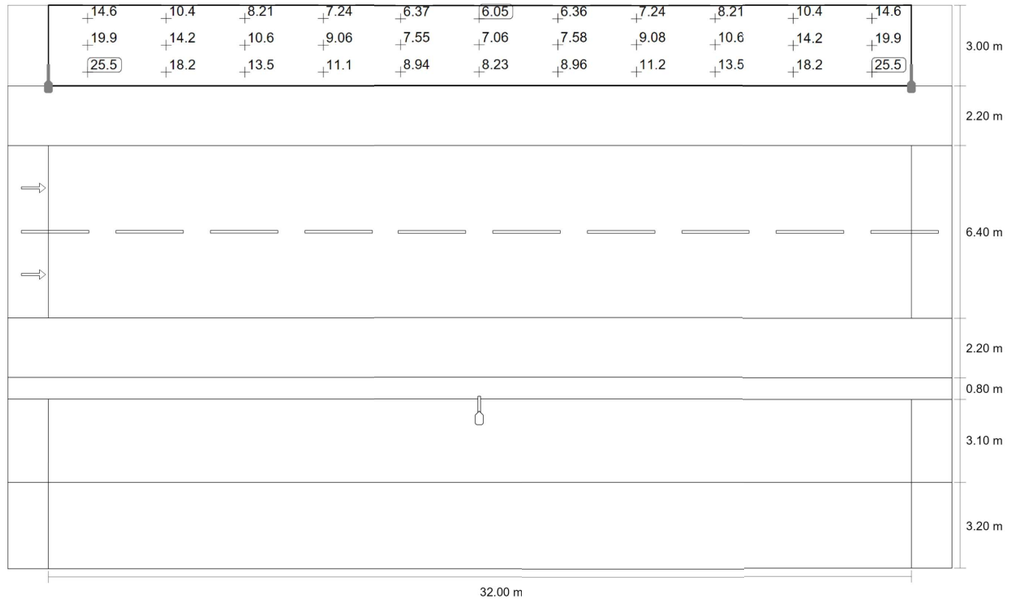
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	20.43 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.61	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

Vorera 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
20.400	14.59	10.39	8.21	7.24	6.37	6.05	6.36	7.24	8.21	10.39	14.59
19.400	19.93	14.23	10.56	9.06	7.55	7.06	7.58	9.08	10.56	14.24	19.93
18.400	25.49	18.18	13.46	11.14	8.94	8.23	8.96	11.17	13.50	18.22	25.48

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.9 lx	6.05 lx	25.5 lx	0.51	0.24

S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

Calçada (CE2)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
15.167	35.36	28.28	23.69	16.88	13.65	12.37	13.65	16.88	23.69	28.28	35.36
14.100	34.22	28.60	23.67	17.45	14.51	13.37	14.51	17.45	23.67	28.60	34.22
13.033	31.45	26.27	22.44	17.23	14.90	14.14	14.90	17.23	22.44	26.27	31.45
11.967	27.40	23.22	20.48	16.50	14.86	14.55	14.86	16.50	20.48	23.22	27.40
10.900	24.36	20.83	18.42	15.67	14.69	15.07	14.69	15.67	18.42	20.83	24.36
9.833	21.70	18.51	16.55	14.89	14.80	16.03	14.80	14.89	16.55	18.51	21.70

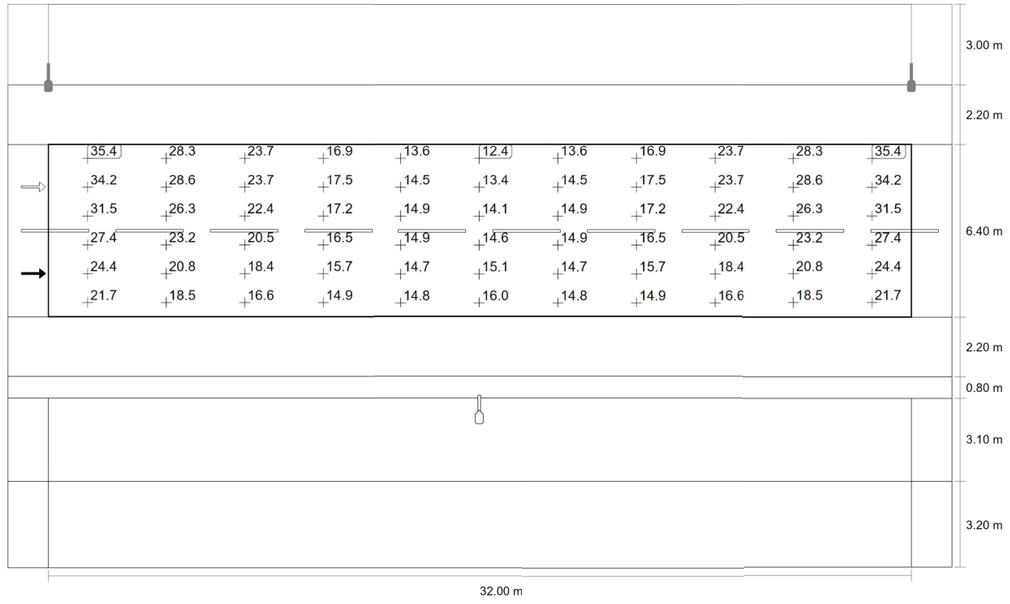
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	20.4 lx	12.4 lx	35.4 lx	0.61	0.35

C_33747 Enllumenat Gavà

S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

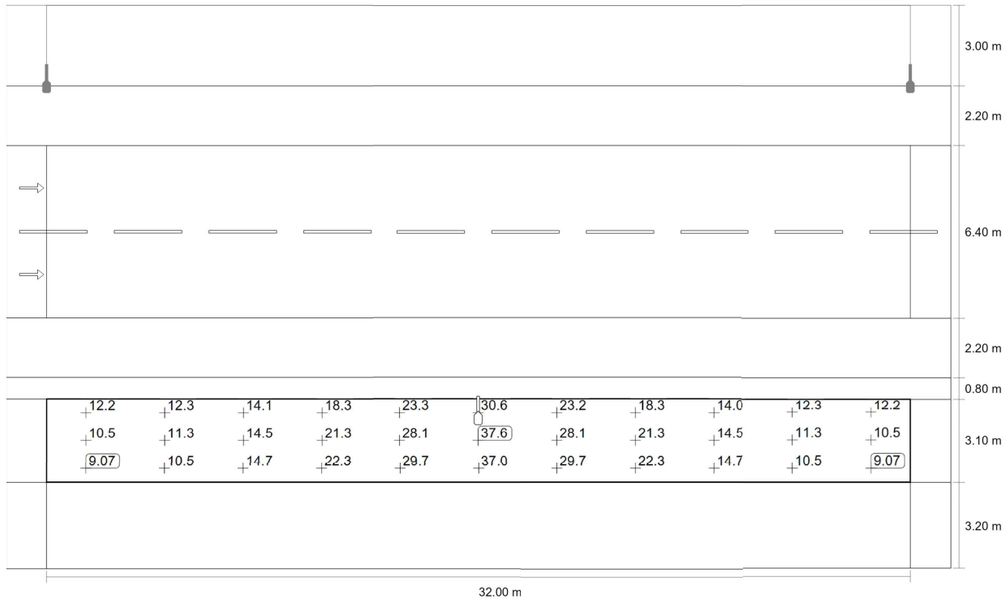
Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

Carril bici (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
5.783	12.19	12.31	14.06	18.33	23.27	30.61	23.25	18.31	14.04	12.30	12.19
4.750	10.49	11.29	14.50	21.31	28.09	37.60	28.09	21.31	14.50	11.29	10.49
3.717	9.07	10.46	14.71	22.35	29.68	37.01	29.68	22.35	14.71	10.46	9.07

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	18.5 lx	9.07 lx	37.6 lx	0.49	0.24

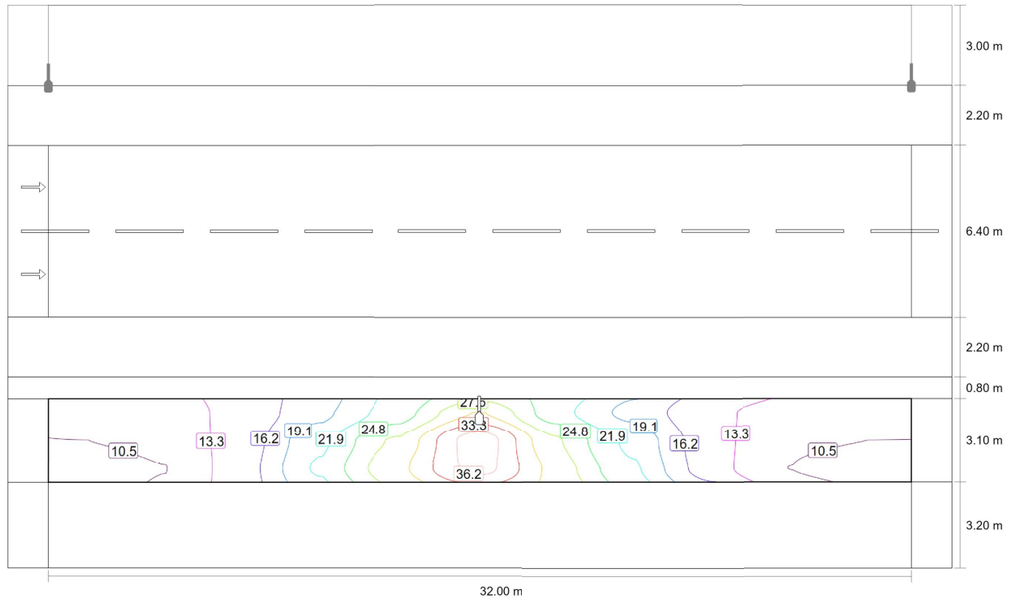
C_33747 Enllumenat Gavà

S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

Carril bici (S1)

Resultados para campo de evaluación

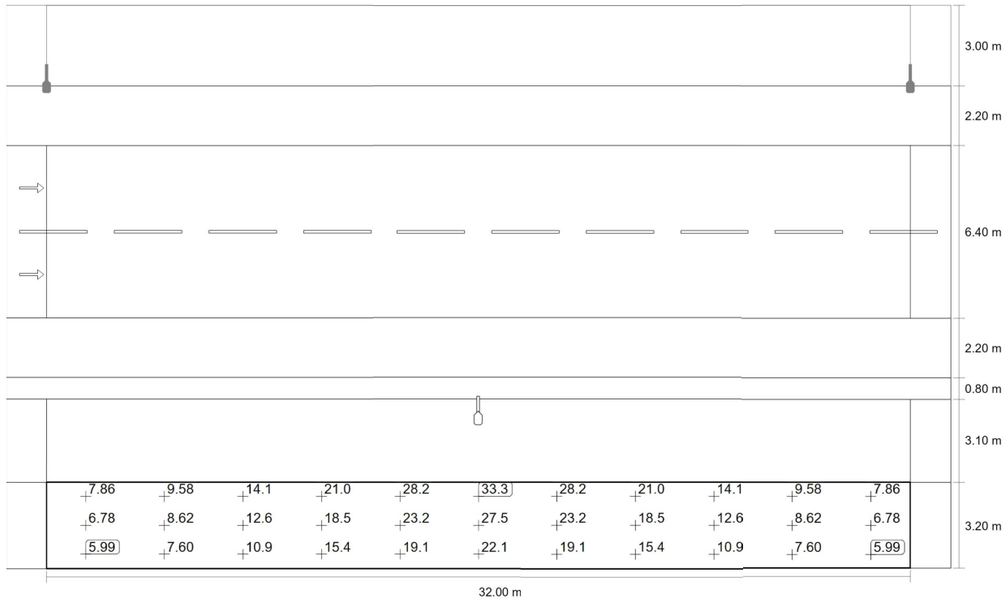
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (S1)	E_m	18.47 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	9.07 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

Vorera 2 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
2.667	7.86	9.58	14.06	21.03	28.18	33.32	28.18	21.03	14.06	9.58	7.86
1.600	6.78	8.62	12.62	18.51	23.15	27.49	23.15	18.51	12.62	8.62	6.78
0.533	5.99	7.60	10.87	15.37	19.14	22.05	19.14	15.37	10.87	7.60	5.99

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.2 lx	5.99 lx	33.3 lx	0.39	0.18

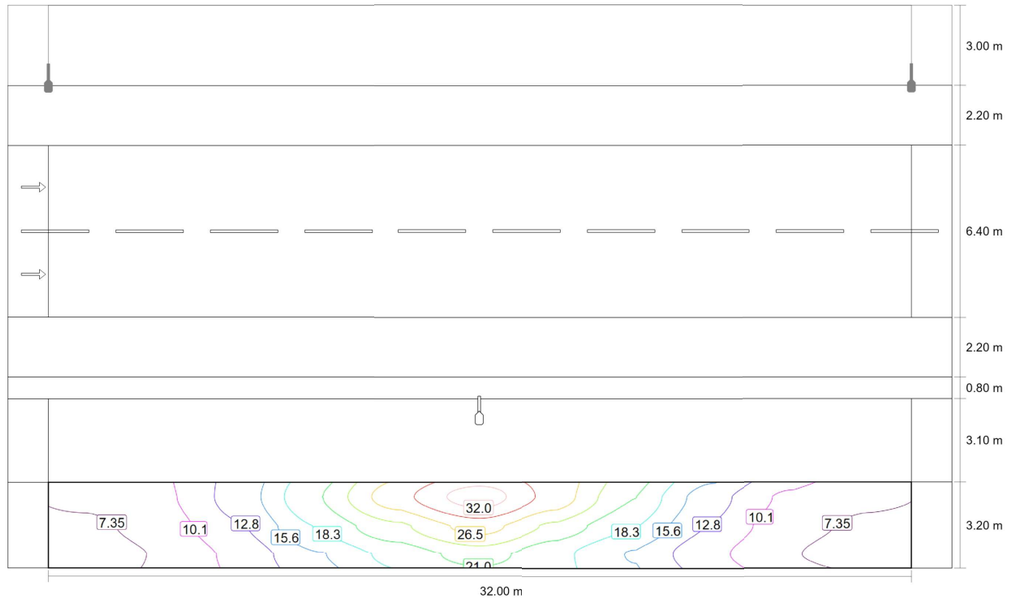
C_33747 Enllumenat Gavà

S15 - VIAL 4B SUPERIOR i VIAL 4B (PARC)

Vorera 2 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S1)	E_m	15.20 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	5.99 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Lista de luminarias

Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
ROS	TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED	TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED	45.0 W	6530 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED	60.0 W	8302 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	25.0 W	3845 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	30.0 W	4565 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	50.0 W	7119 lm



C_33747 Enllumenat Gavà

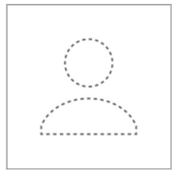
Seccions S16 fins a S20

Editor
ROS LIGHTING ·
T.937263799 ·
tecnico@rosiluminacion.com

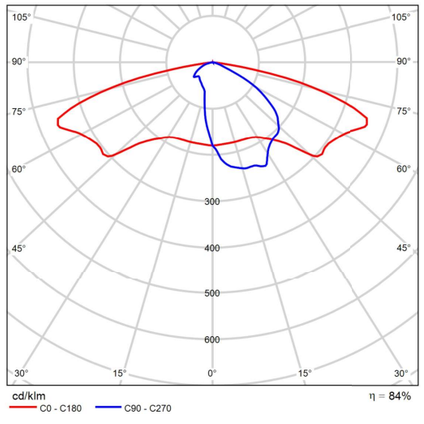
Created with DIALux

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
P	30.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	4565 lm
CCT	3000 K
CRI	70

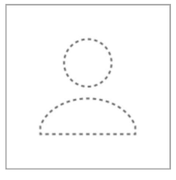


CDL polar

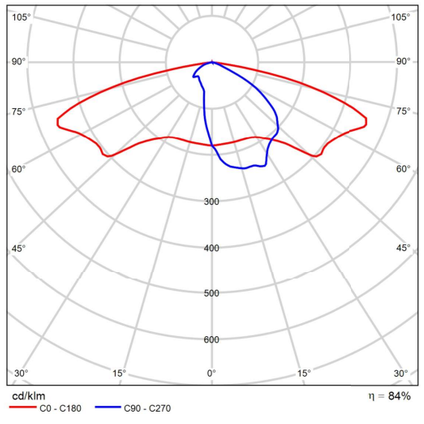
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED



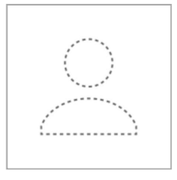
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
P	25.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
CCT	3000 K
CRI	70



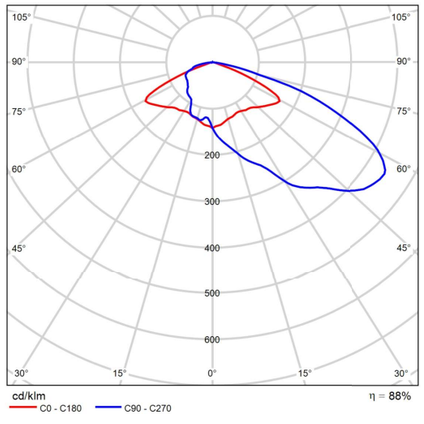
CDL polar

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED
P	60.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	8302 lm
CCT	3000 K
CRI	70

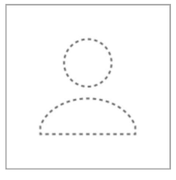


CDL polar

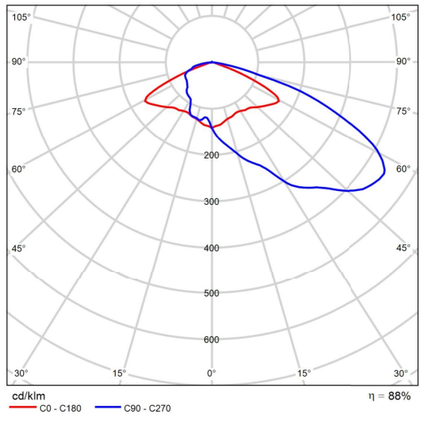
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED



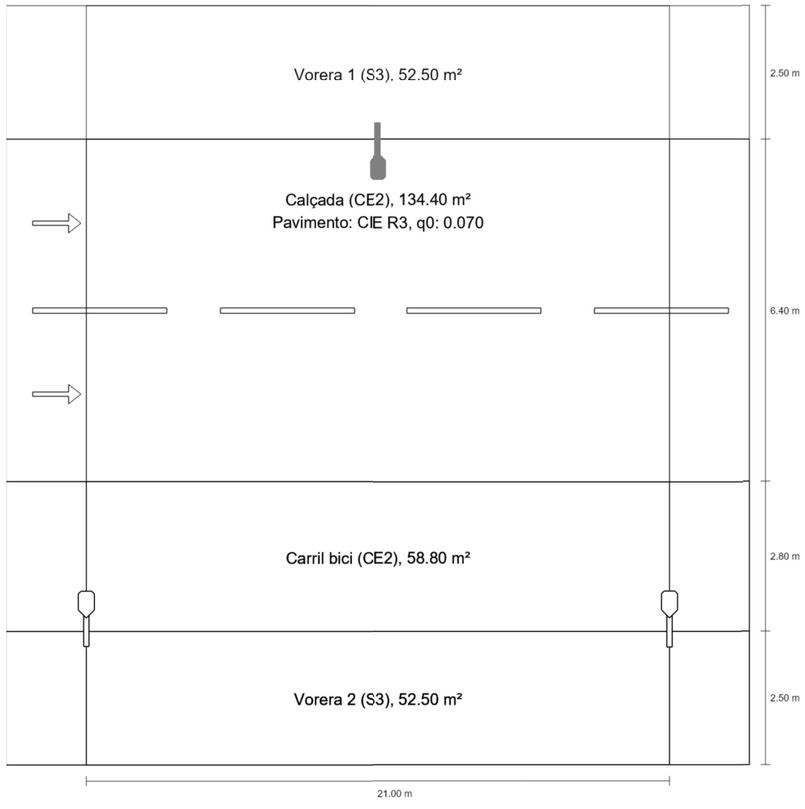
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED
P	45.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	6530 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

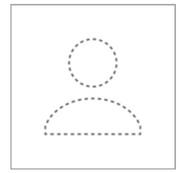
S16 - Pont 6

Resumen (hacia EN 13201:2004)

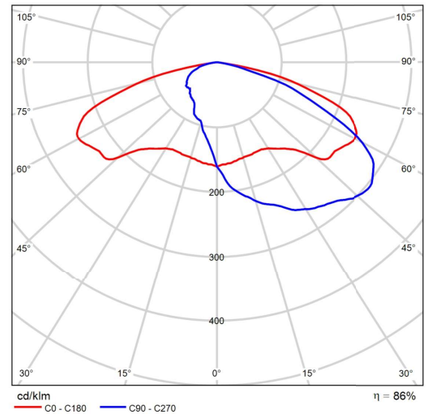


Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED



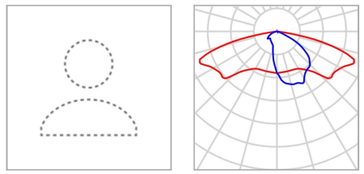
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
P	50.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	7119 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

S16 - Pont 6

Resumen (hacia EN 13201:2004)

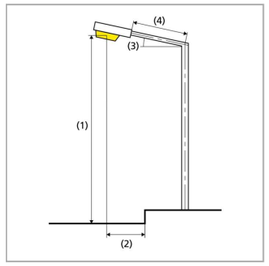


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Lámpara	1x LED

P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED (unilateral abajo)

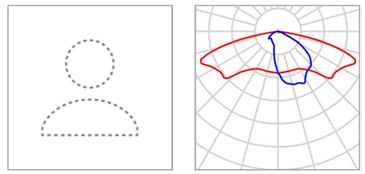
Distancia entre mástiles	21.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.300 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1200.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S16 - Pont 6

Resumen (hacia EN 13201:2004)

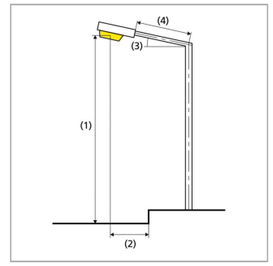


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Lámpara	1x LED

P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	21.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	0.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1200.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85

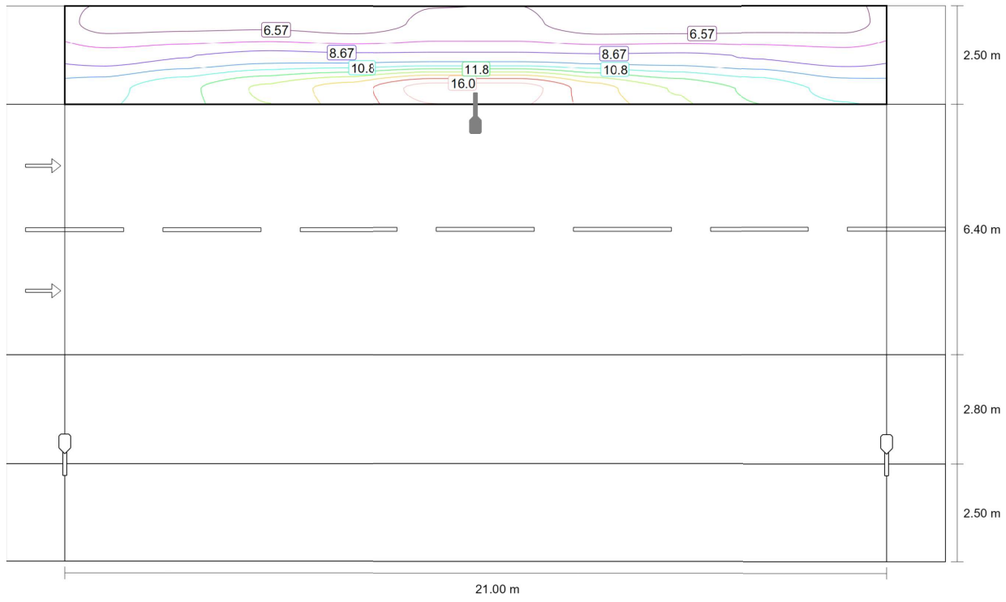


S16 - Pont 6

Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	9.40 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.04 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S16 - Pont 6

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	9.40 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.04 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	25.37 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.52	≥ 0.40	✓
Carril bici (CE2)	E_m	22.83 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.57	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	9.40 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.04 lx	≥ 1.50 lx	✓

S16 - Pont 6

Vorera 1 (S3)

m	1.050	3.150	5.250	7.350	9.450	11.550	13.650	15.750	17.850	19.950
13.783	6.21	6.27	6.33	6.05	6.75	6.75	6.06	6.04	6.18	6.24
12.950	8.15	8.62	9.14	8.95	8.98	8.98	8.84	8.92	8.55	8.14
12.117	10.44	11.59	13.07	14.40	16.55	16.54	14.40	12.79	11.60	10.40

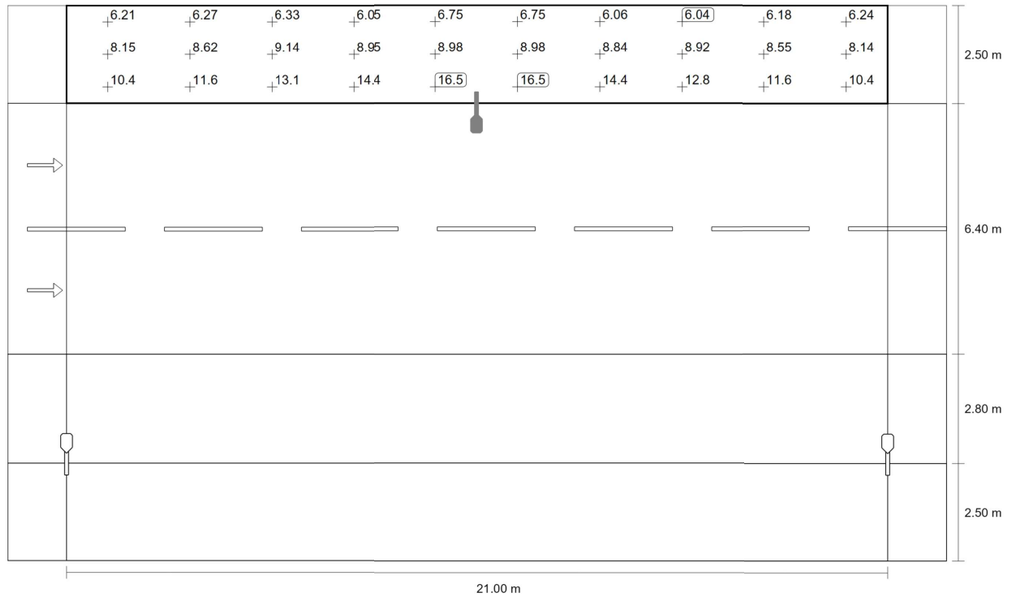
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.40 lx	6.04 lx	16.5 lx	0.64	0.37

C_33747 Enllumenat Gavà

S16 - Pont 6

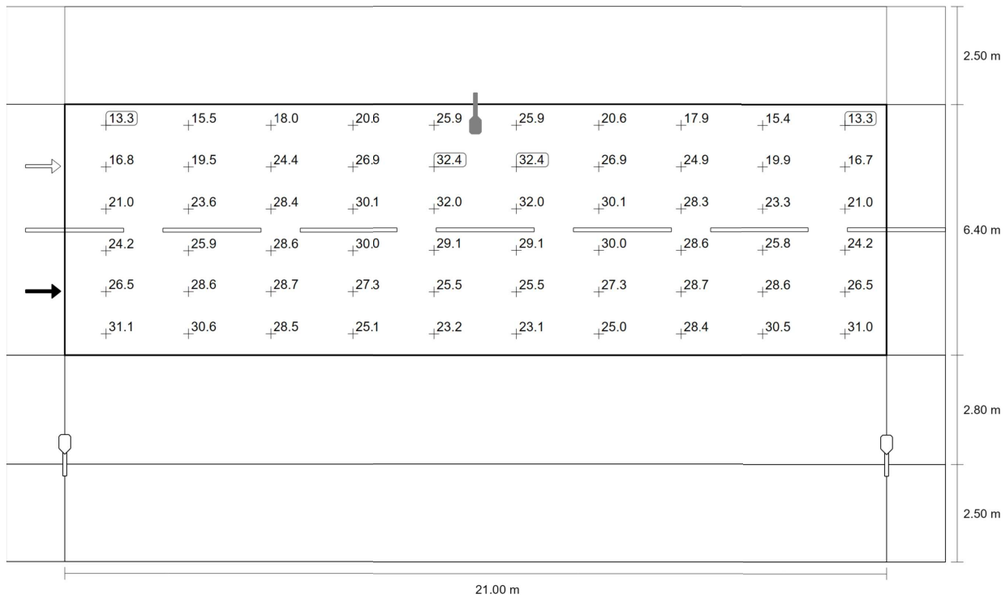
Vorera 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S16 - Pont 6

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.050	3.150	5.250	7.350	9.450	11.550	13.650	15.750	17.850	19.950
11.167	13.32	15.47	18.02	20.64	25.89	25.87	20.62	17.94	15.44	13.32
10.100	16.82	19.46	24.41	26.88	32.38	32.38	26.87	24.89	19.89	16.73
9.033	21.03	23.56	28.43	30.08	31.97	31.97	30.08	28.33	23.31	20.99
7.967	24.15	25.85	28.64	30.01	29.13	29.12	29.97	28.58	25.76	24.16
6.900	26.48	28.56	28.69	27.32	25.52	25.50	27.33	28.71	28.56	26.47
5.833	31.07	30.60	28.52	25.15	23.21	23.15	24.99	28.43	30.52	31.01

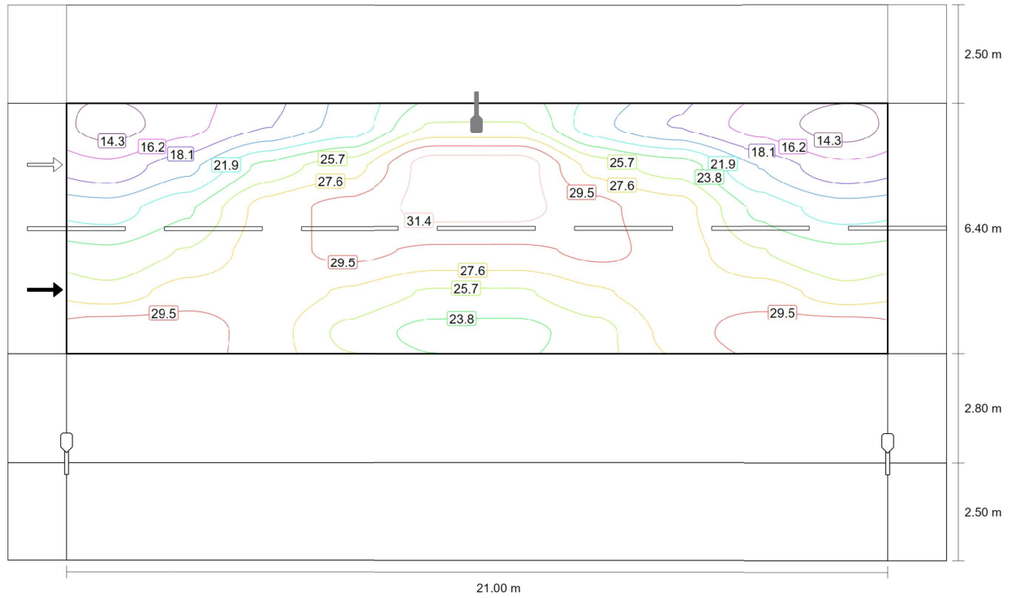
C_33747 Enllumenat Gavà

S16 - Pont 6

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	25.37 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.52	≥ 0.40	✓



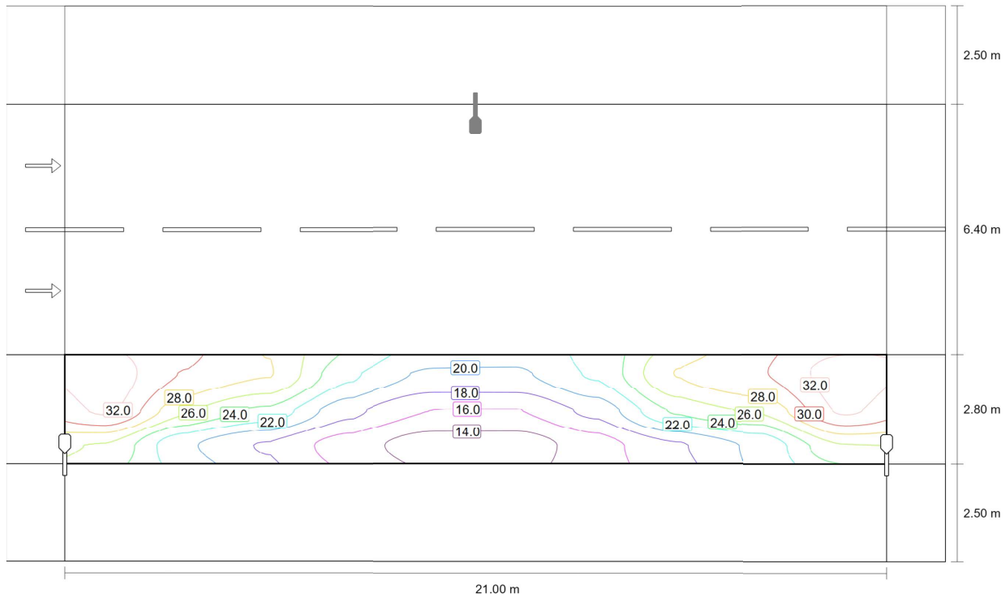
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S16 - Pont 6

Carril bici (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (CE2)	E_m	22.83 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.57	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S16 - Pont 6

Calçada (CE2)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	25.4 lx	13.3 lx	32.4 lx	0.52	0.41

S16 - Pont 6

Carril bici (CE2)

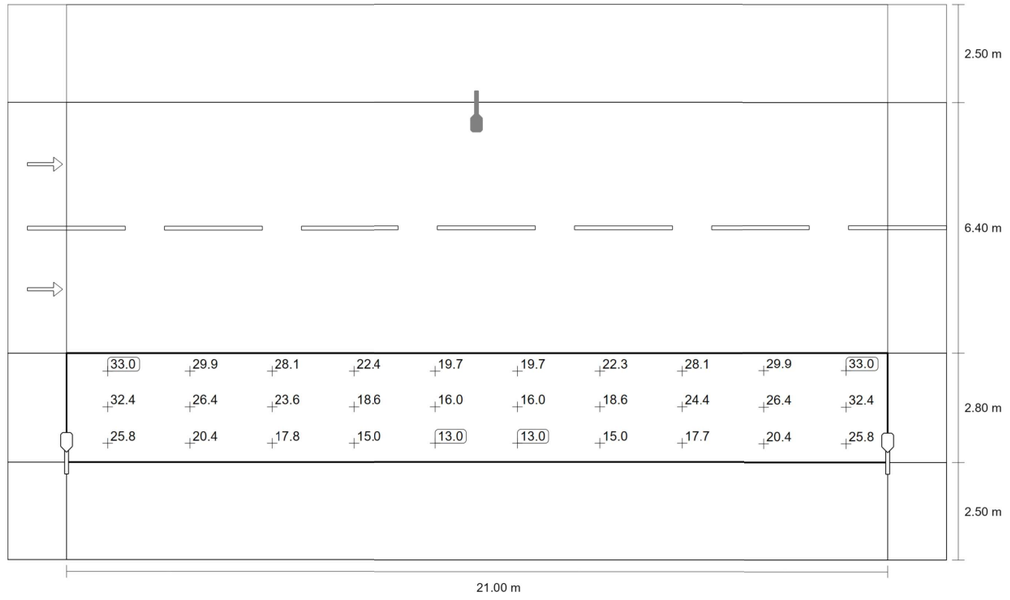
m	1.050	3.150	5.250	7.350	9.450	11.550	13.650	15.750	17.850	19.950
4.833	33.03	29.88	28.14	22.39	19.67	19.74	22.30	28.14	29.87	33.03
3.900	32.40	26.39	23.55	18.59	16.00	15.97	18.60	24.42	26.38	32.41
2.967	25.80	20.41	17.82	15.04	12.99	12.98	15.02	17.74	20.40	25.79

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	22.8 lx	13.0 lx	33.0 lx	0.57	0.39

S16 - Pont 6

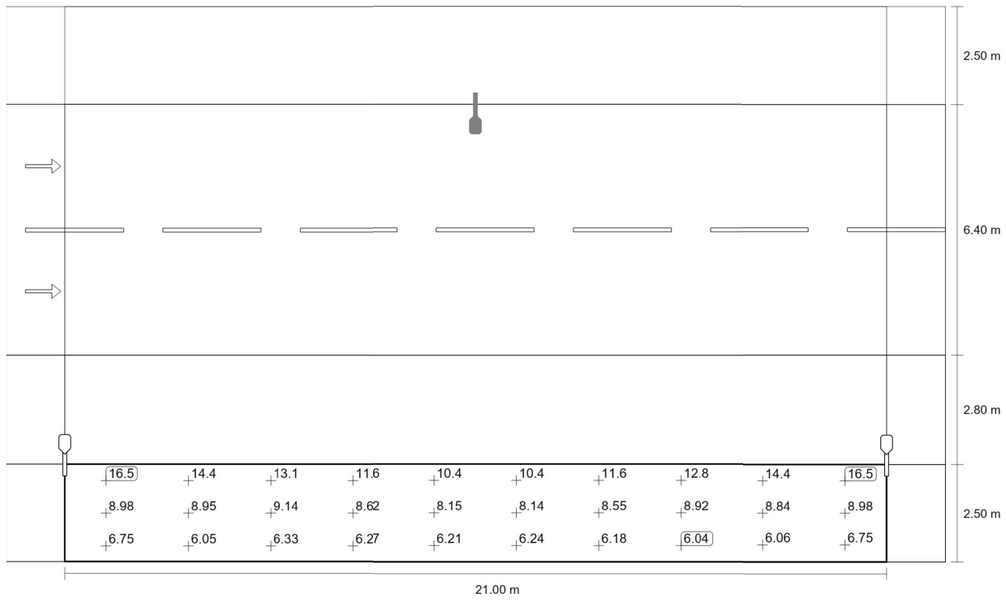
Carril bici (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S16 - Pont 6

Vorera 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

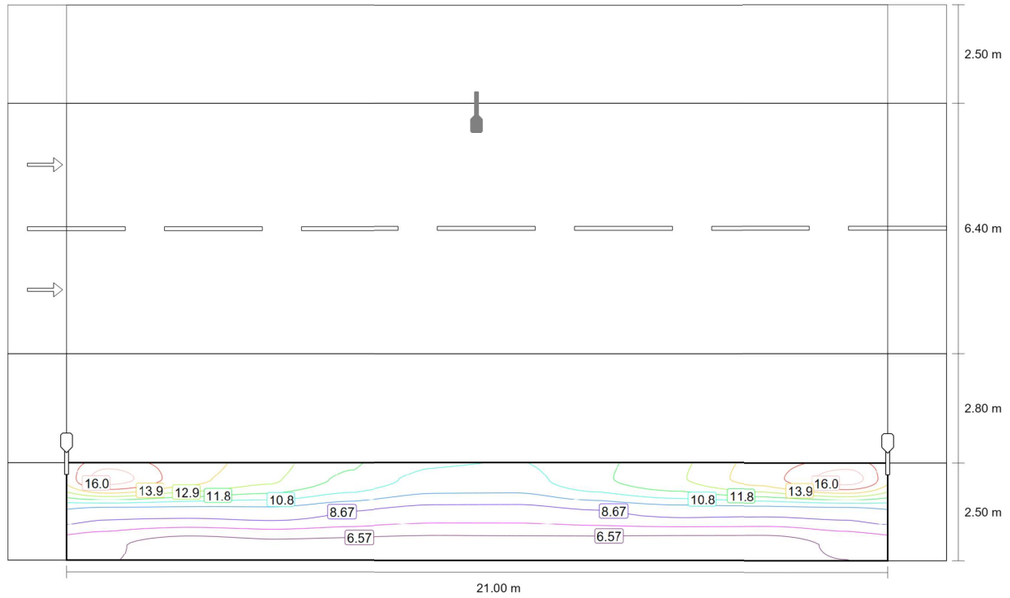
C_33747 Enllumenat Gavà

S16 - Pont 6

Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

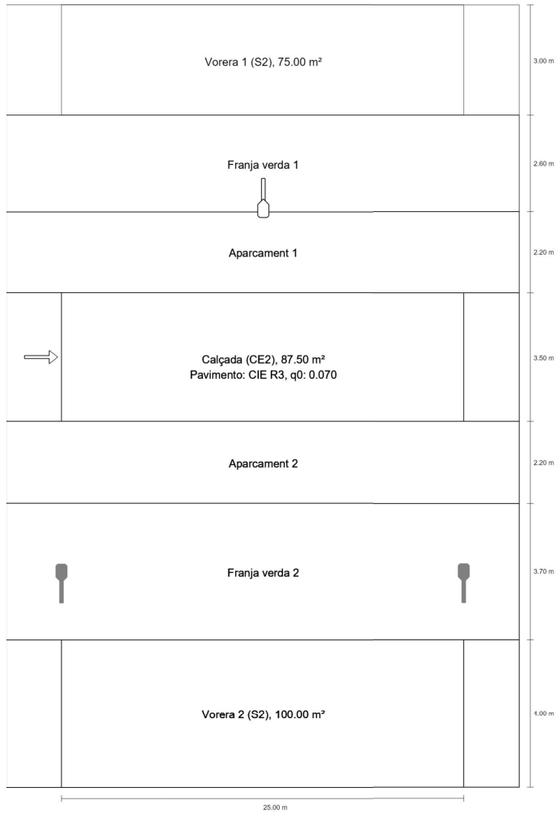
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	9.40 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.04 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S17 - VIAL CIV 5A

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S16 - Pont 6

Vorera 2 (S3)

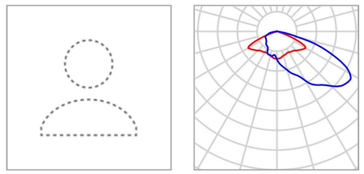
m	1.050	3.150	5.250	7.350	9.450	11.550	13.650	15.750	17.850	19.950
2.083	16.55	14.40	13.07	11.59	10.44	10.40	11.60	12.79	14.40	16.54
1.250	8.98	8.95	9.14	8.62	8.15	8.14	8.55	8.92	8.84	8.98
0.417	6.75	6.05	6.33	6.27	6.21	6.24	6.18	6.04	6.06	6.75

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.40 lx	6.04 lx	16.5 lx	0.64	0.37

S17 - VIAL CIV 5A

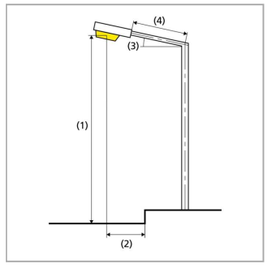
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	ROS	P	45.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED	$\Phi_{Lámpara}$	7436 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED	$\Phi_{Luminaria}$	6530 lm
Lámpara	1x LED	η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED (unilateral arriba)

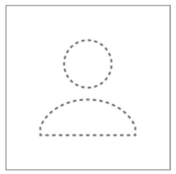
Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.300 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1800.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85

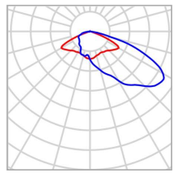


C_33747 Enllumenat Gavà

S17 - VIAL CIV 5A

Resumen (hacia EN 13201:2004)

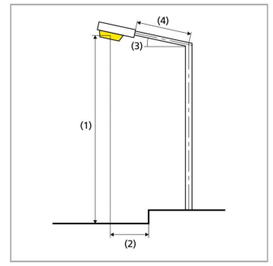




Fabricante	ROS	P	45.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED	$\Phi_{Lámpara}$	7436 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED	$\Phi_{Luminaria}$	6530 lm
Lámpara	1x LED	η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-4.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1800.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S17 - VIAL CIV 5A

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.08 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.93 lx	≥ 3.00 lx	✓

S17 - VIAL CIV 5A

Resumen (hacia EN 13201:2004)

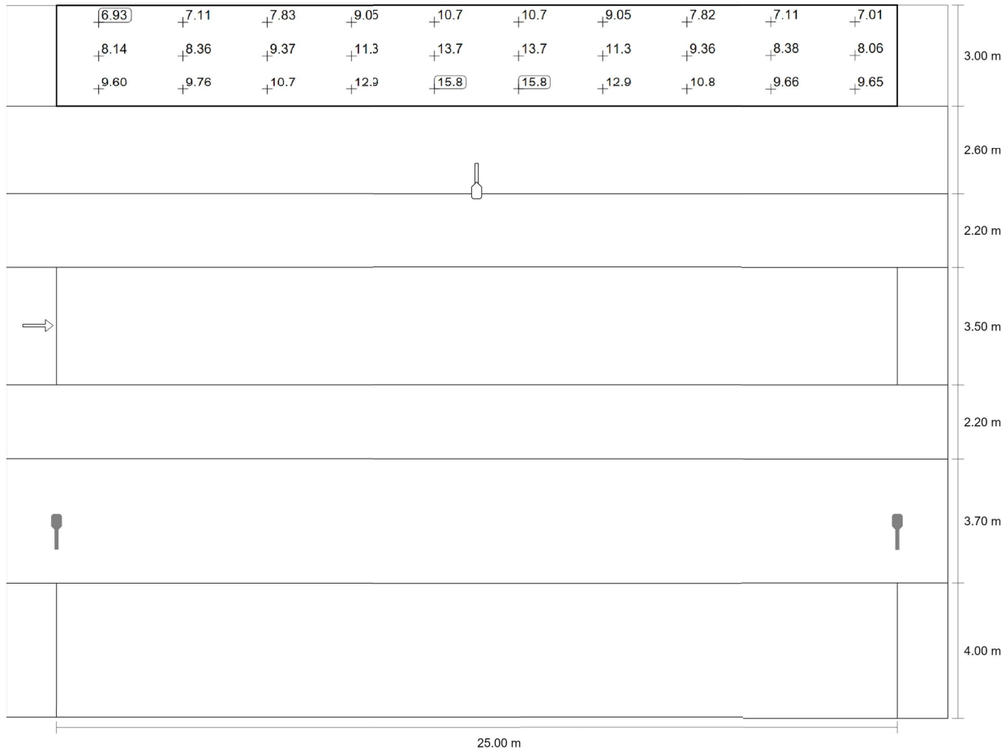
Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.08 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.93 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	23.98 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.87	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	10.39 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.78 lx	≥ 3.00 lx	✓

S17 - VIAL CIV 5A

Vorera 1 (S2)

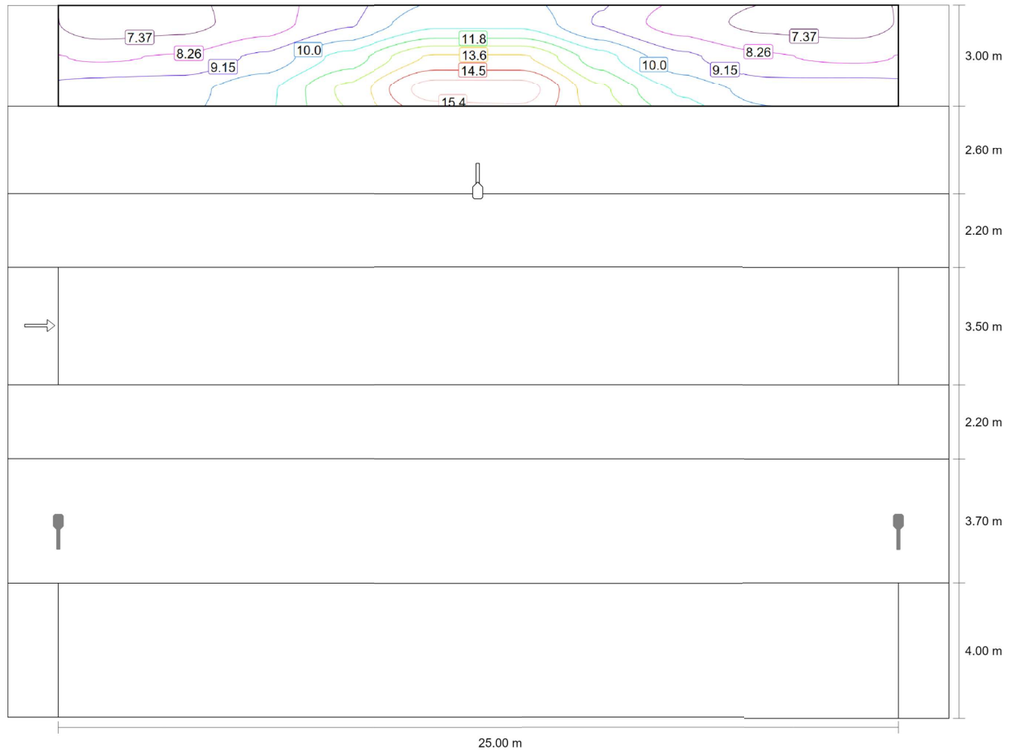


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750

S17 - VIAL CIV 5A

Vorera 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S17 - VIAL CIV 5A

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	23.98 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.87	≥ 0.40	✓

S17 - VIAL CIV 5A

Vorera 1 (S2)

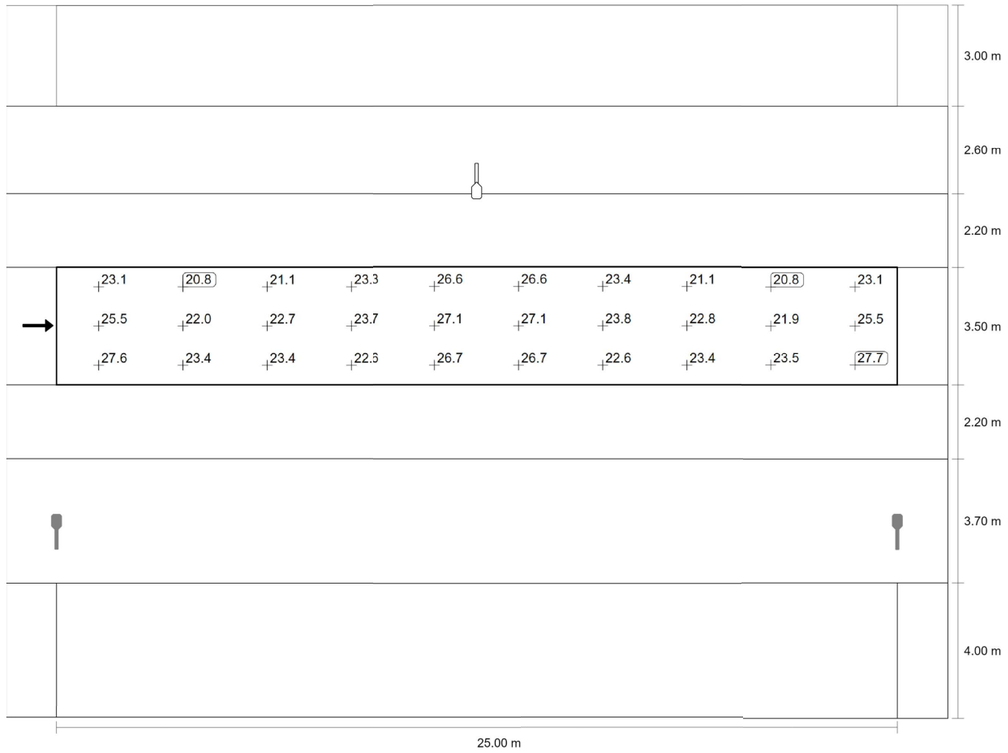
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
20.700	6.93	7.11	7.83	9.05	10.70	10.70	9.05	7.82	7.11	7.01
19.700	8.14	8.36	9.37	11.31	13.70	13.69	11.30	9.36	8.38	8.06
18.700	9.60	9.76	10.74	12.91	15.80	15.79	12.89	10.77	9.66	9.65

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.1 lx	6.93 lx	15.8 lx	0.69	0.44

S17 - VIAL CIV 5A

Calçada (CE2)



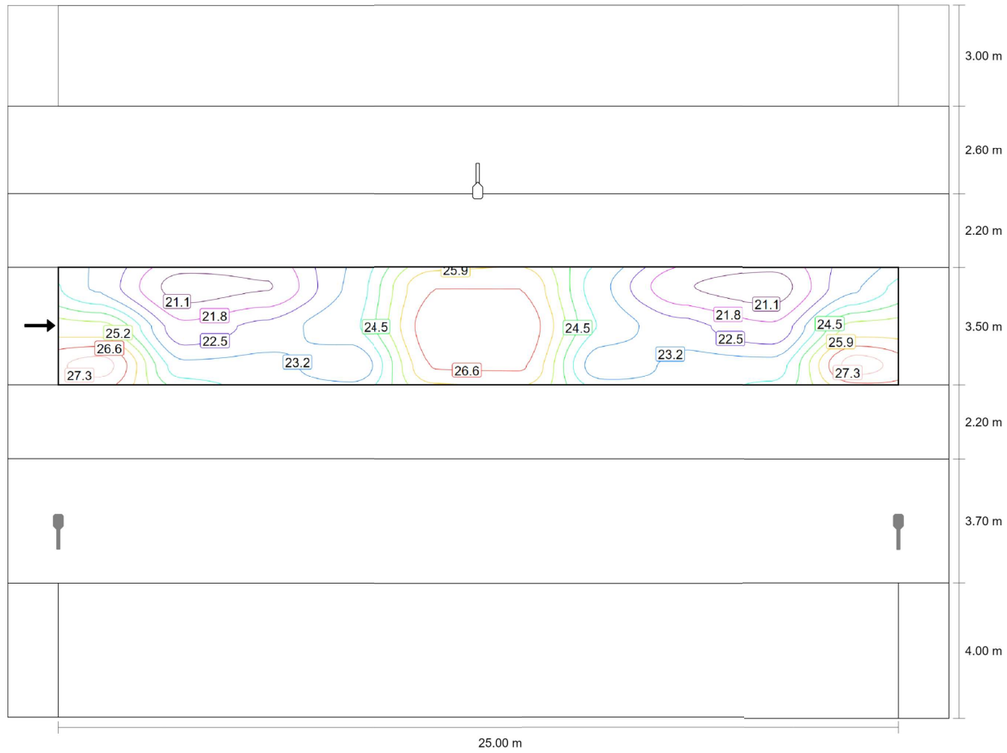
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750

C_33747 Enllumenat Gavà

S17 - VIAL CIV 5A

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S17 - VIAL CIV 5A

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	10.39 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.78 lx	≥ 3.00 lx	✓

S17 - VIAL CIV 5A

Calçada (CE2)

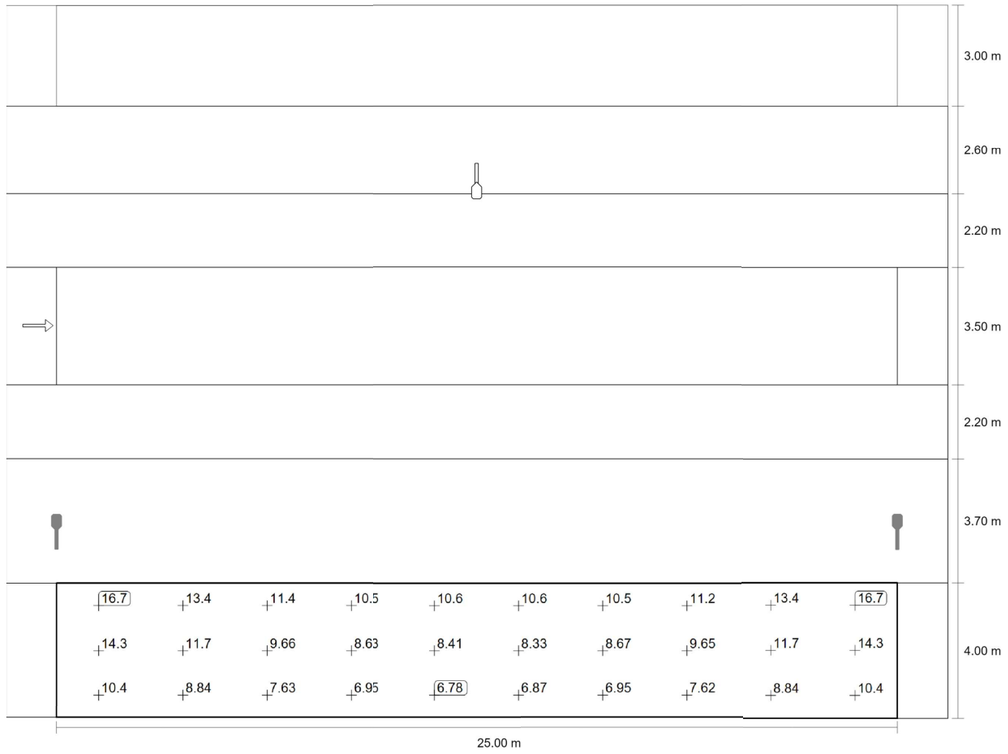
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
12.817	23.07	20.78	21.06	23.26	26.61	26.61	23.38	21.15	20.76	23.06
11.650	25.53	22.00	22.70	23.66	27.06	27.12	23.78	22.75	21.95	25.54
10.483	27.61	23.41	23.41	22.59	26.66	26.70	22.62	23.42	23.49	27.65

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	24.0 lx	20.8 lx	27.7 lx	0.87	0.75

S17 - VIAL CIV 5A

Vorera 2 (S2)



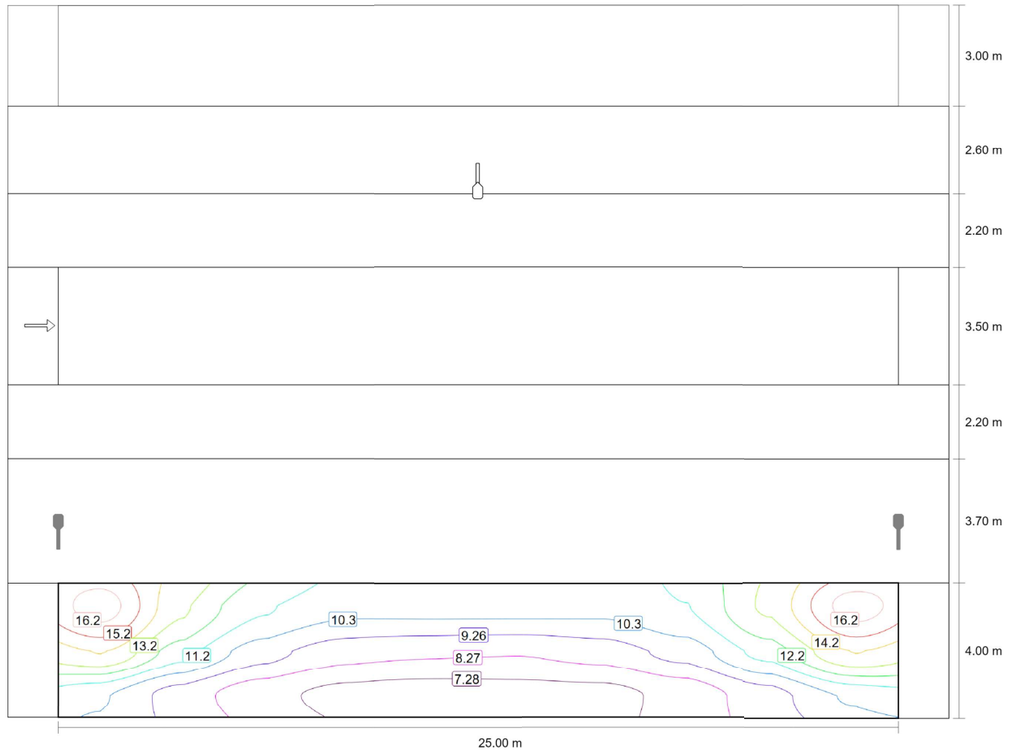
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750

C_33747 Enllumenat Gavà

S17 - VIAL CIV 5A

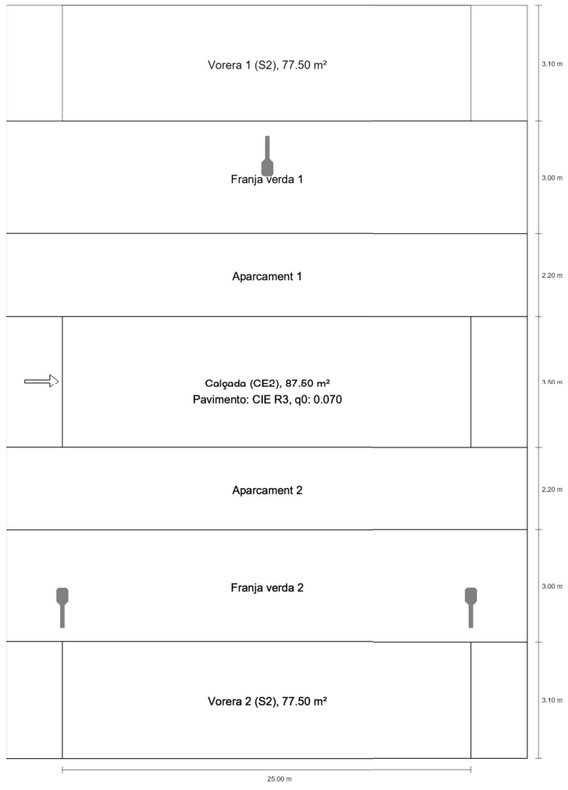
Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S17 - VIAL CIV 5A

Vorera 2 (S2)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
3.333	16.71	13.43	11.37	10.54	10.61	10.61	10.53	11.22	13.43	16.70
2.000	14.27	11.68	9.66	8.63	8.41	8.33	8.67	9.65	11.67	14.27
0.667	10.41	8.84	7.63	6.95	6.78	6.87	6.95	7.62	8.84	10.41

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.4 lx	6.78 lx	16.7 lx	0.65	0.41

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Resumen (hacia EN 13201:2004)

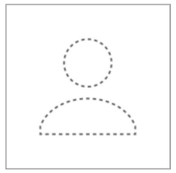
Resultados para campos de evaluación

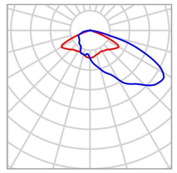
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.80 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.86 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	23.99 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.91	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	10.80 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.86 lx	≥ 3.00 lx	✓

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Resumen (hacia EN 13201:2004)



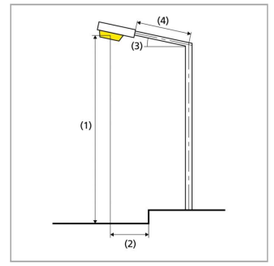


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED
Lámpara	1x LED

P	45.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	7436 lm
$\Phi_{Luminaria}$	6530 lm
η	87.82 %

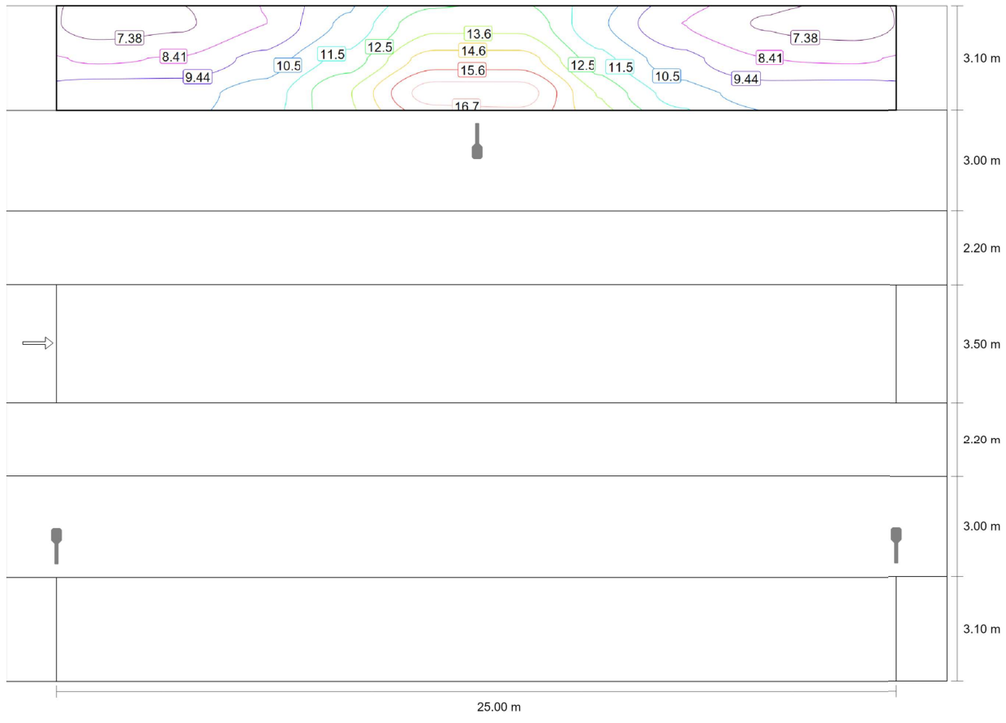
TETRIS LRA-3100-B11-30K-45WLED (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-4.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	3600.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Vorera 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C_33747 Enllumenat Gavà

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.80 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.86 lx	≥ 3.00 lx	✓

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Vorera 1 (S2)

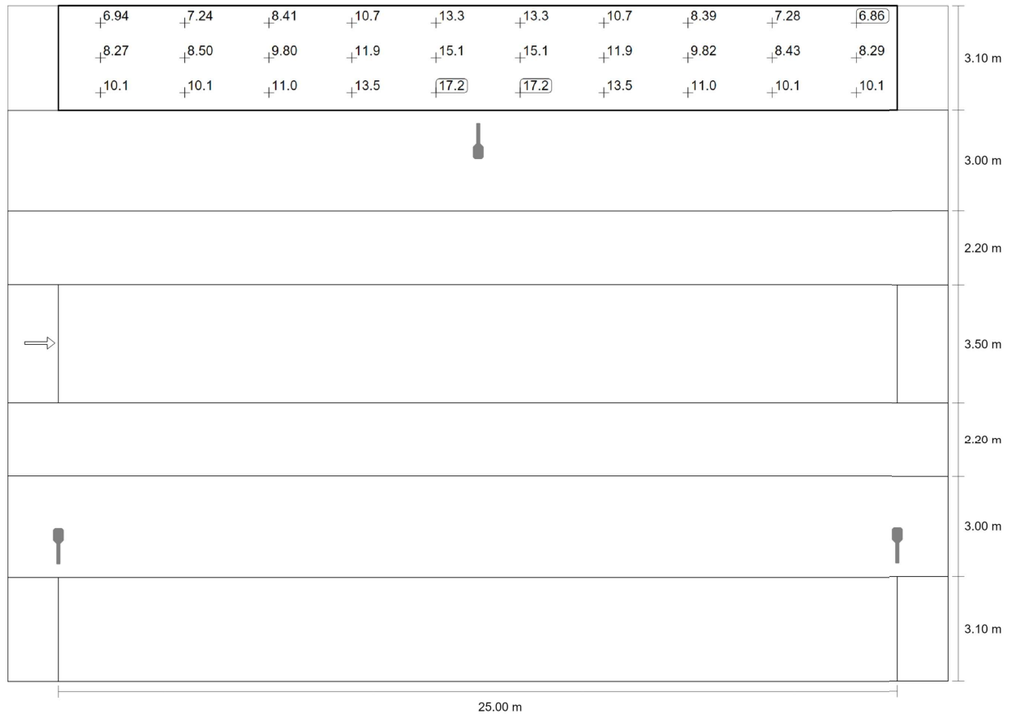
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
18.550	8.27	8.50	9.80	11.91	15.09	15.09	11.90	9.82	8.43	8.29
17.517	10.09	10.12	10.97	13.54	17.19	17.19	13.51	11.00	10.07	10.06

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.8 lx	6.86 lx	17.2 lx	0.64	0.40

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Vorera 1 (S2)

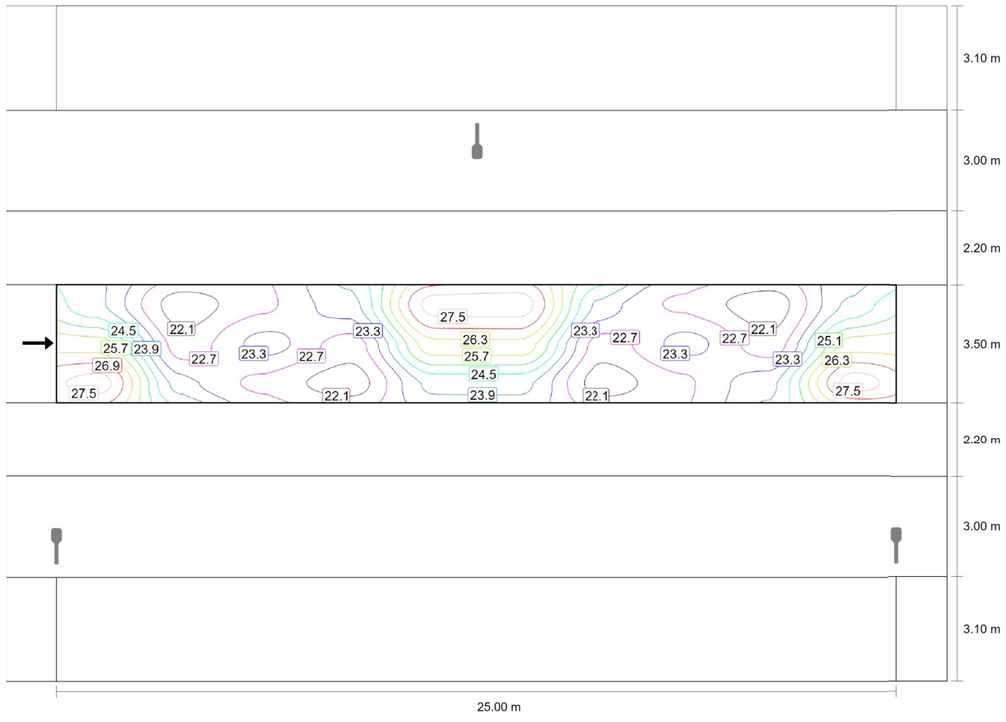


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
19.583	6.94	7.24	8.41	10.68	13.33	13.32	10.67	8.39	7.28	6.86

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C_33747 Enllumenat Gavà

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	23.99 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.91	≥ 0.40	✓

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Calçada (CE2)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.050	26.04	22.37	23.48	22.37	26.04	26.05	22.35	23.47	22.35	26.05
8.883	27.71	23.59	22.54	21.79	24.04	24.04	21.78	22.56	23.68	27.76

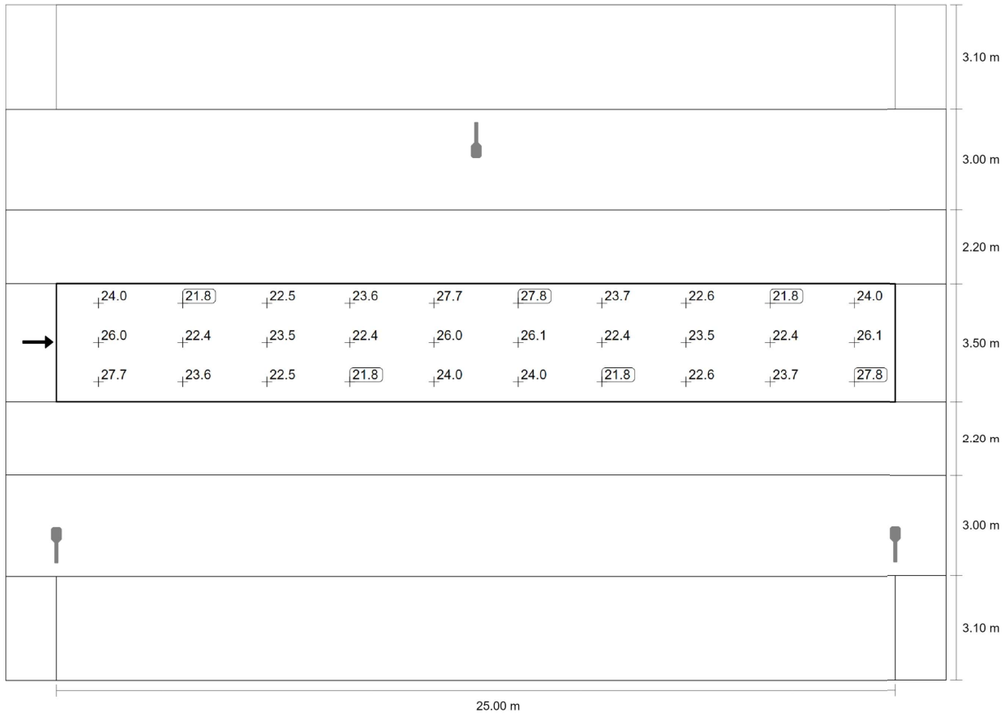
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	24.0 lx	21.8 lx	27.8 lx	0.91	0.78

C_33747 Enllumenat Gavà

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Calçada (CE2)

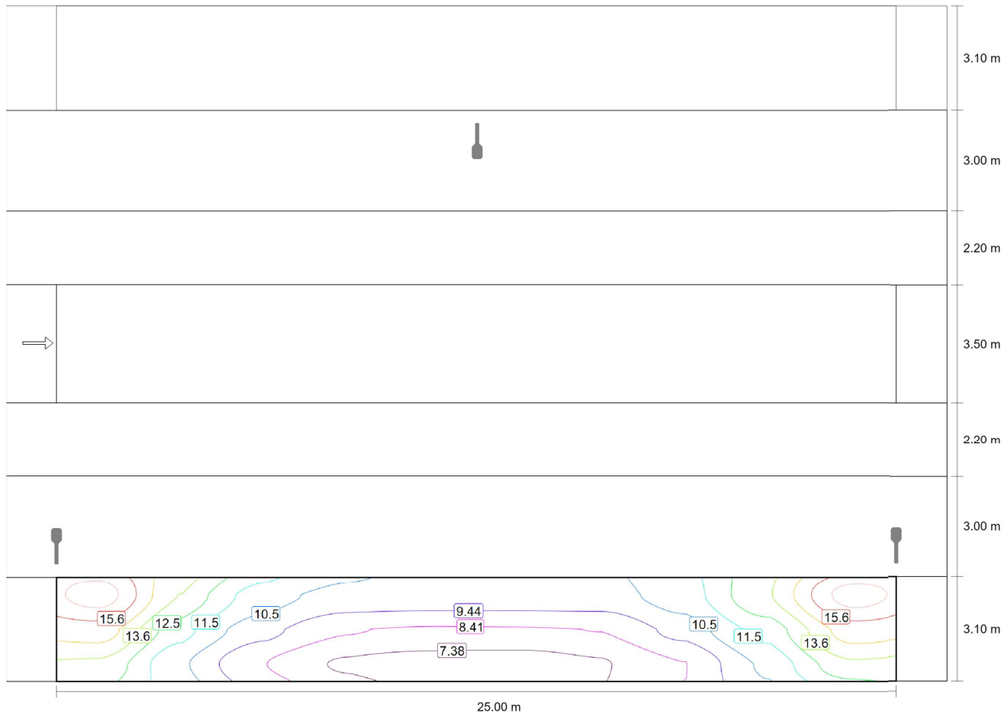


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
11.217	24.04	21.79	22.54	23.59	27.71	27.76	23.68	22.56	21.78	24.04

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C_33747 Enllumenat Gavà

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	10.80 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.86 lx	≥ 3.00 lx	✓

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Vorera 2 (S2)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.550	15.09	11.91	9.80	8.50	8.27	8.29	8.43	9.82	11.90	15.09
0.517	13.33	10.68	8.41	7.24	6.94	6.86	7.28	8.39	10.67	13.32

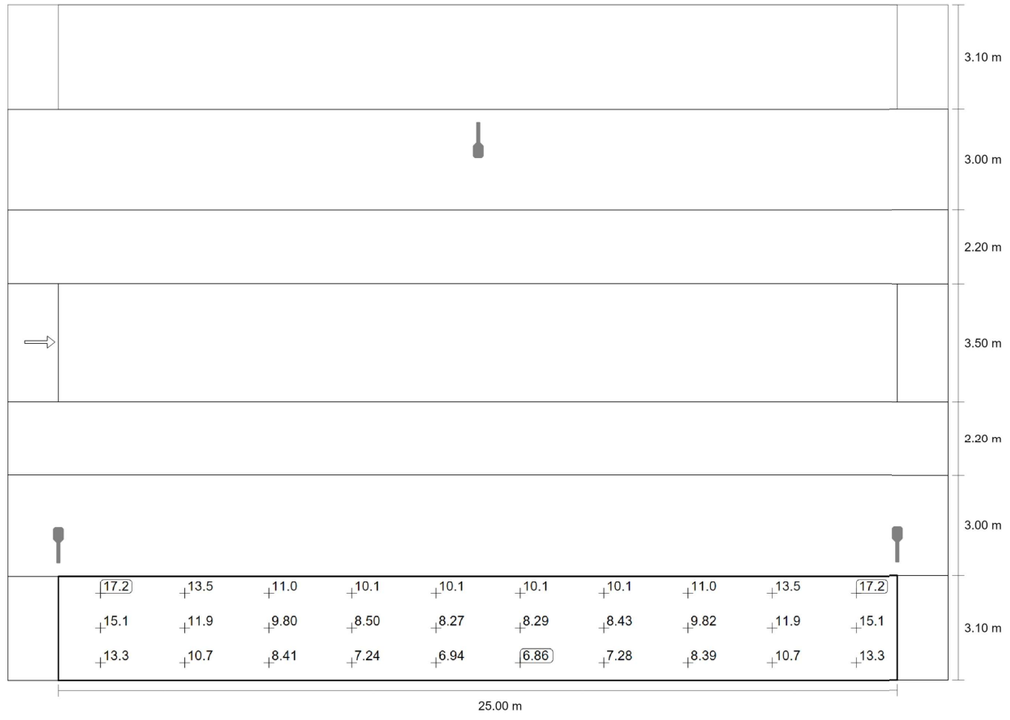
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.8 lx	6.86 lx	17.2 lx	0.64	0.40

C_33747 Enllumenat Gavà

S18 - VIAL CIV 4A, VIAL CIV 3A i VIAL CIV 1A

Vorera 2 (S2)

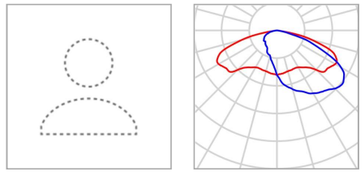


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
2.583	17.19	13.54	10.97	10.12	10.09	10.06	10.07	11.00	13.51	17.19

S19 - VIAL CIV E1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

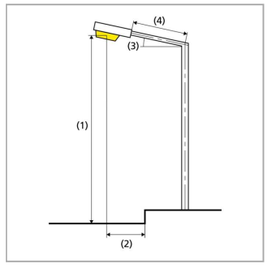


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
Lámpara	1x LED

P	50.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	8297 lm
$\Phi_{Luminaria}$	7119 lm
η	85.80 %

TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED (unilateral abajo)

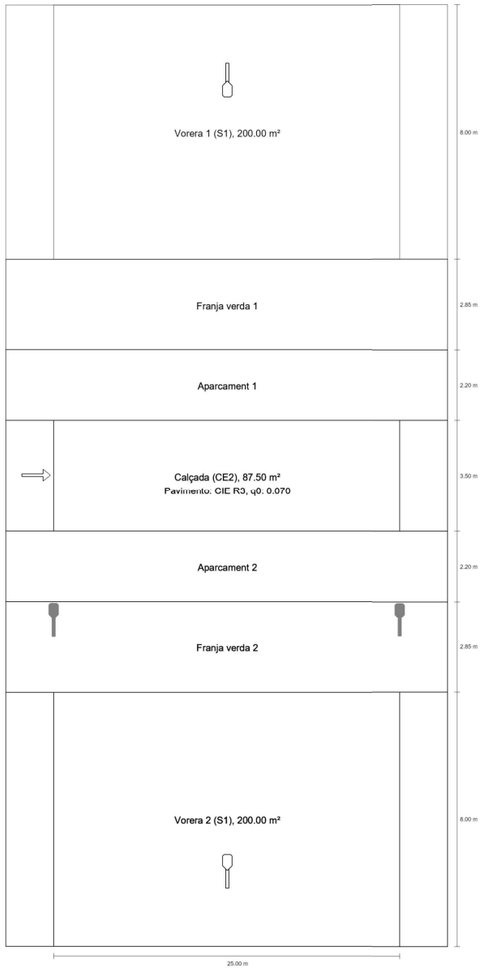
Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S19 - VIAL CIV E1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S19 - VIAL CIV E1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

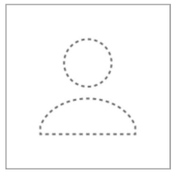
Resultados para campos de evaluación

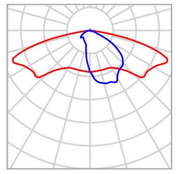
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	15.41 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	5.46 lx	≥ 5.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	21.37 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S1)	E_m	16.58 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.48 lx	≥ 5.00 lx	✓

S19 - VIAL CIV E1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

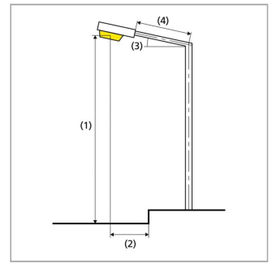




Fabricante	ROS	P	30.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	$\Phi_{Lámpara}$	5449 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	$\Phi_{Luminaria}$	4565 lm
Lámpara	1x LED	η	83.78 %

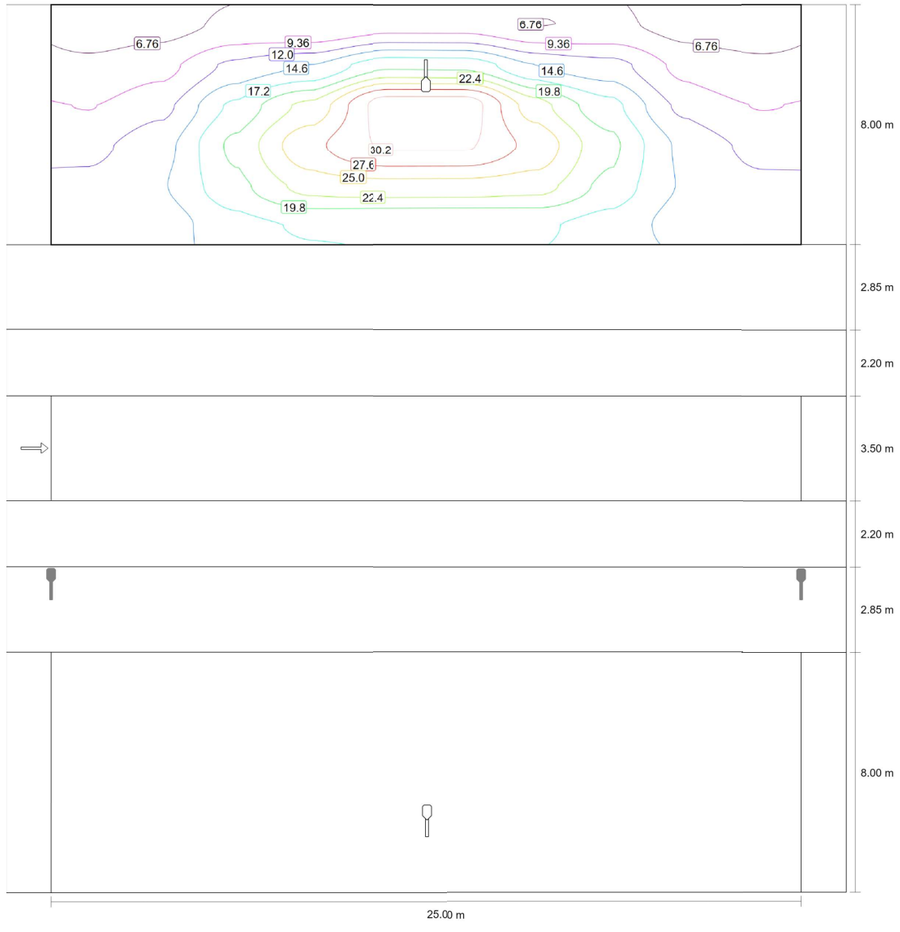
TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED (bilateral enfrente)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	15.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2400.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S19 - VIAL CIV E1

Vorera 1 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C_33747 Enllumenat Gavà

S19 - VIAL CIV E1

Vorera 1 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	15.41 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	5.46 lx	≥ 5.00 lx	✓

S19 - VIAL CIV E1

Vorera 1 (S1)

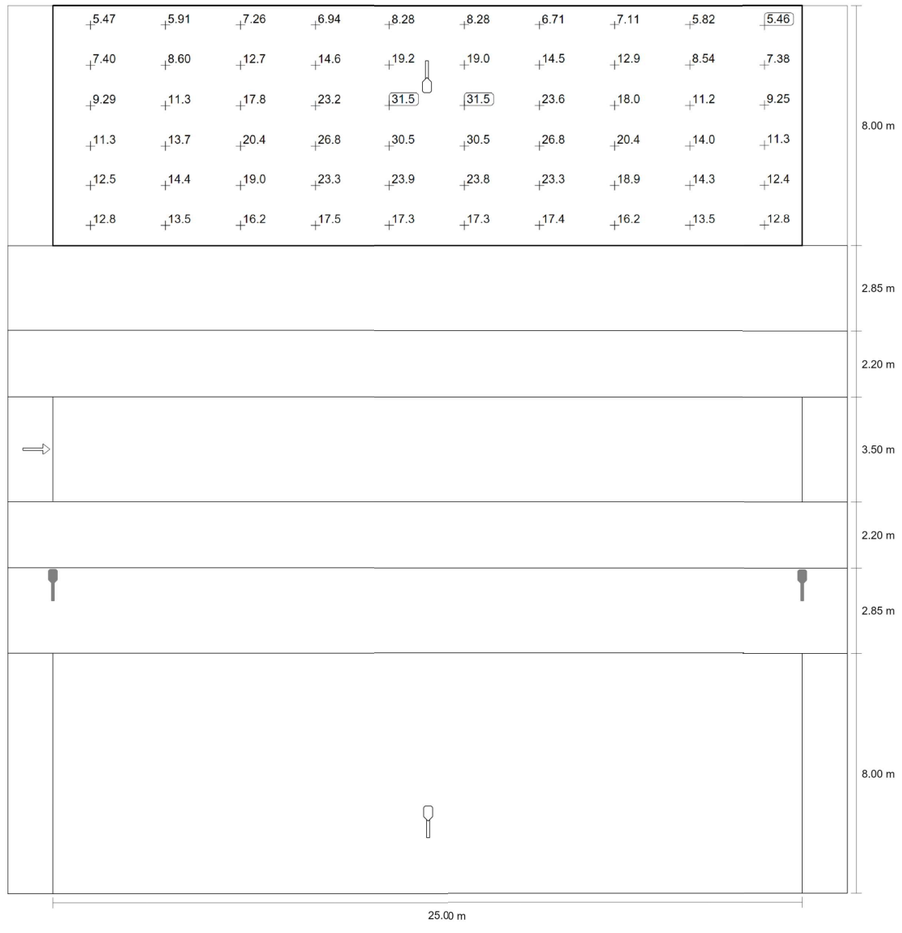
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
28.933	5.47	5.91	7.26	6.94	8.28	8.28	6.71	7.11	5.82	5.46
27.600	7.40	8.60	12.66	14.58	19.20	19.03	14.51	12.92	8.54	7.38
26.267	9.29	11.30	17.78	23.15	31.48	31.48	23.59	18.01	11.24	9.25
24.933	11.34	13.72	20.39	26.81	30.45	30.45	26.81	20.39	13.96	11.32
23.600	12.51	14.41	18.99	23.34	23.89	23.84	23.28	18.91	14.29	12.39
22.267	12.76	13.47	16.19	17.48	17.32	17.30	17.43	16.17	13.46	12.76

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.4 lx	5.46 lx	31.5 lx	0.35	0.17

S19 - VIAL CIV E1

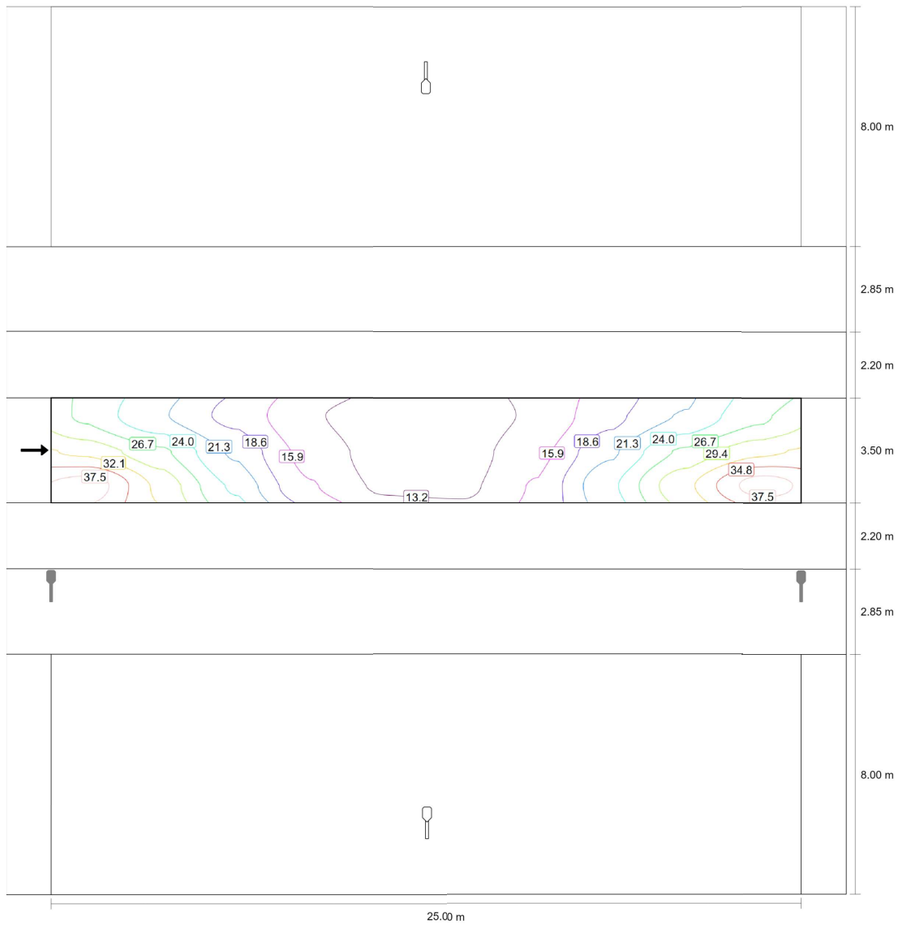
Vorera 1 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S19 - VIAL CIV E1

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C_33747 Enllumenat Gavà

S19 - VIAL CIV E1

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	21.37 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓

S19 - VIAL CIV E1

Calçada (CE2)

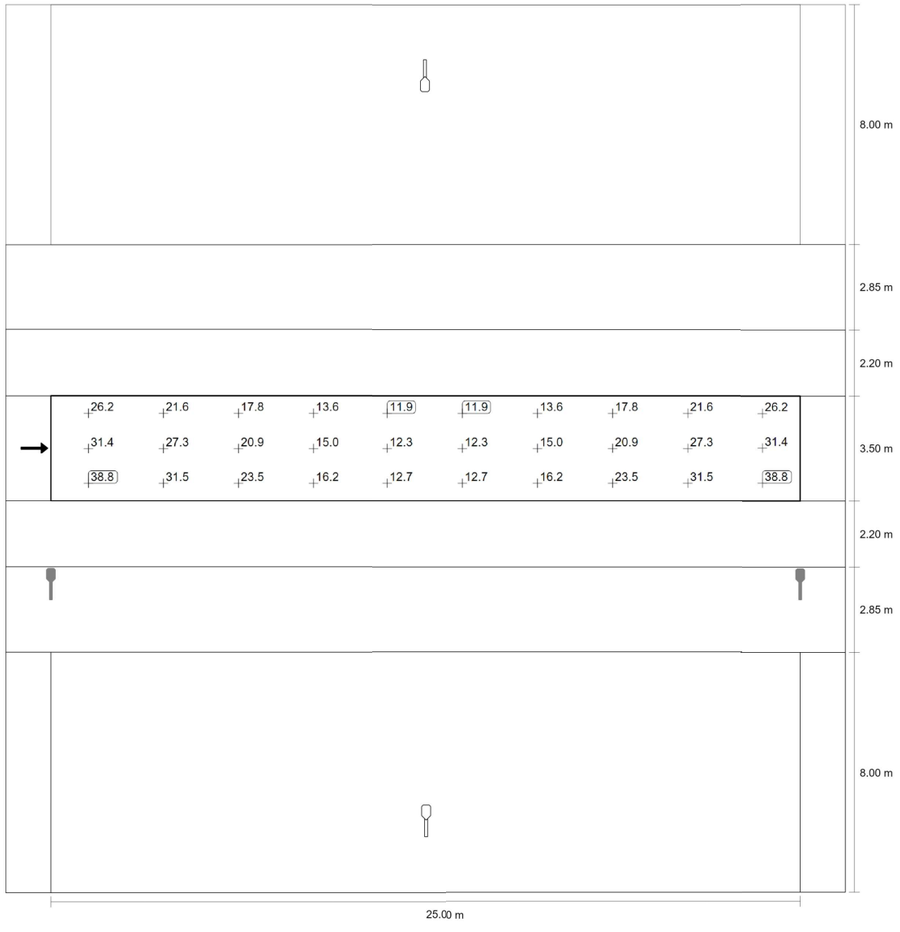
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
15.967	26.18	21.61	17.83	13.61	11.89	11.89	13.61	17.83	21.61	26.18
14.800	31.44	27.26	20.85	14.96	12.26	12.26	14.96	20.85	27.26	31.44
13.633	38.84	31.45	23.51	16.19	12.75	12.75	16.19	23.51	31.45	38.84

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	21.4 lx	11.9 lx	38.8 lx	0.56	0.31

S19 - VIAL CIV E1

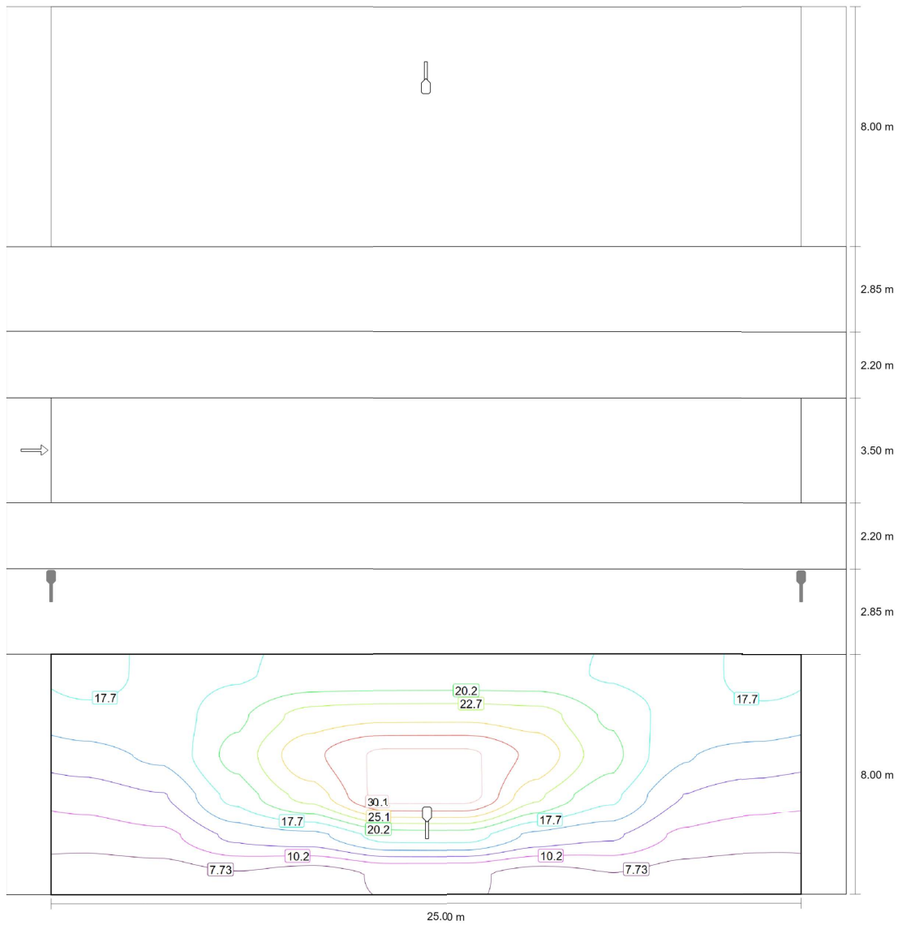
Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S19 - VIAL CIV E1

Vorera 2 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C_33747 Enllumenat Gavà

S19 - VIAL CIV E1

Vorera 2 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S1)	E_m	16.58 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.48 lx	≥ 5.00 lx	✓

S19 - VIAL CIV E1

Vorera 2 (S1)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.333	19.01	16.60	17.40	18.44	18.54	18.56	18.48	17.43	16.61	19.01
6.000	16.60	16.34	19.63	23.71	24.55	24.60	23.77	19.71	16.46	16.72
4.667	14.13	15.64	20.98	26.99	30.66	30.65	26.99	20.99	15.40	14.15
3.333	11.21	12.58	18.56	23.66	31.37	31.37	23.22	18.32	12.63	11.24
2.000	8.75	9.57	13.37	14.55	18.83	19.01	14.61	13.12	9.63	8.77
0.667	6.48	6.71	7.51	6.72	8.08	8.08	6.96	7.66	6.80	6.50

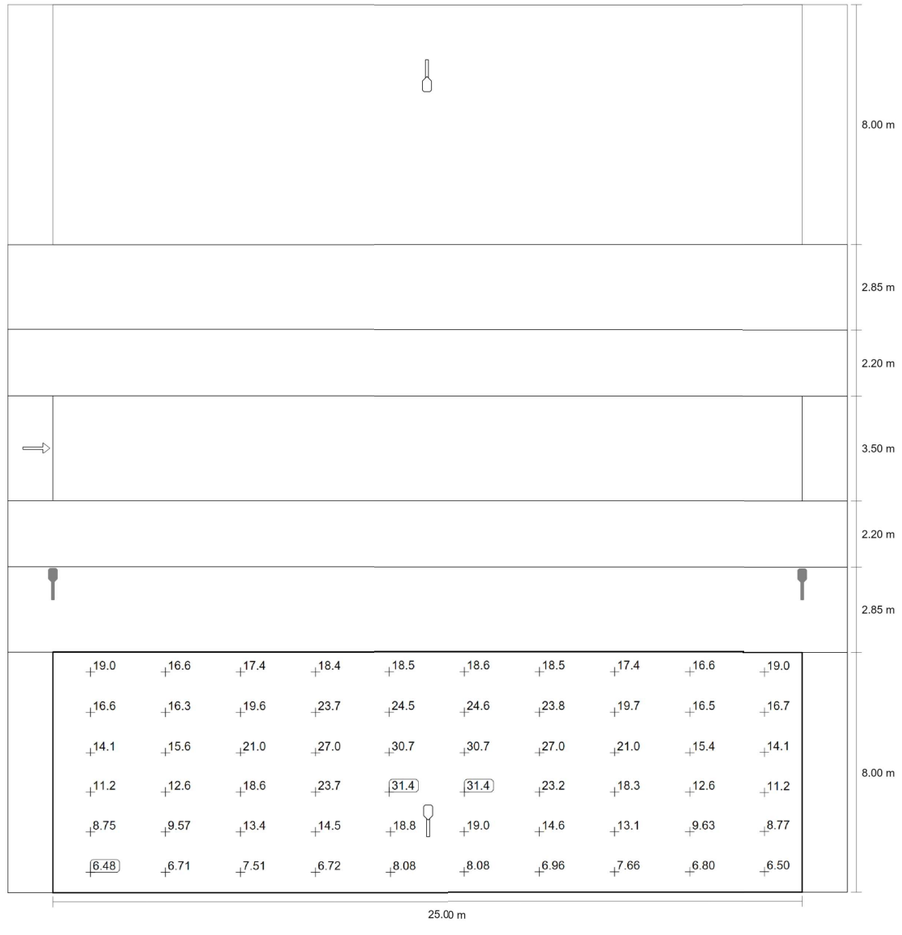
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.6 lx	6.48 lx	31.4 lx	0.39	0.21

C_33747 Enllumenat Gavà

S19 - VIAL CIV E1

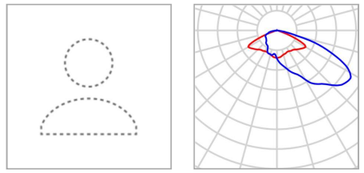
Vorera 2 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S20 - Pont 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

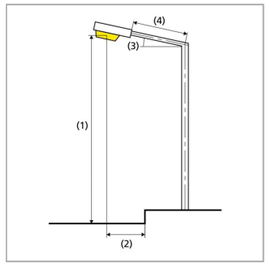


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED
Lámpara	1x LED

P	60.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	9454 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8302 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED (unilateral arriba)

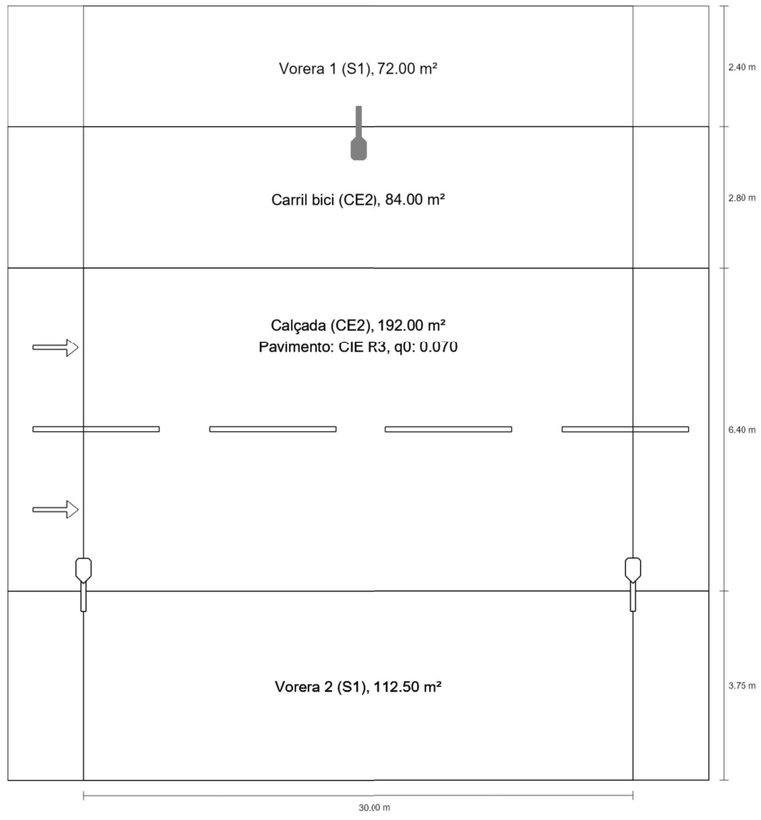
Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.400 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1980.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S20 - Pont 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S20 - Pont 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

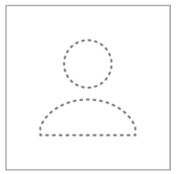
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

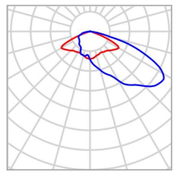
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	16.26 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.52 lx	≥ 5.00 lx	✓
Carril bici (CE2)	E_m	21.96 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.79	≥ 0.40	✓
Calçada (CE2)	E_m	23.94 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.72	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S1)	E_m	15.10 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	11.12 lx	≥ 5.00 lx	✓

C_33747 Enllumenat Gavà

S20 - Pont 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

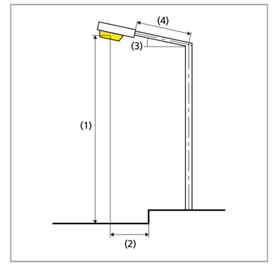




Fabricante	ROS	P	60.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED	$\Phi_{Lámpara}$	9454 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED	$\Phi_{Luminaria}$	8302 lm
Lámpara	1x LED	η	87.82 %

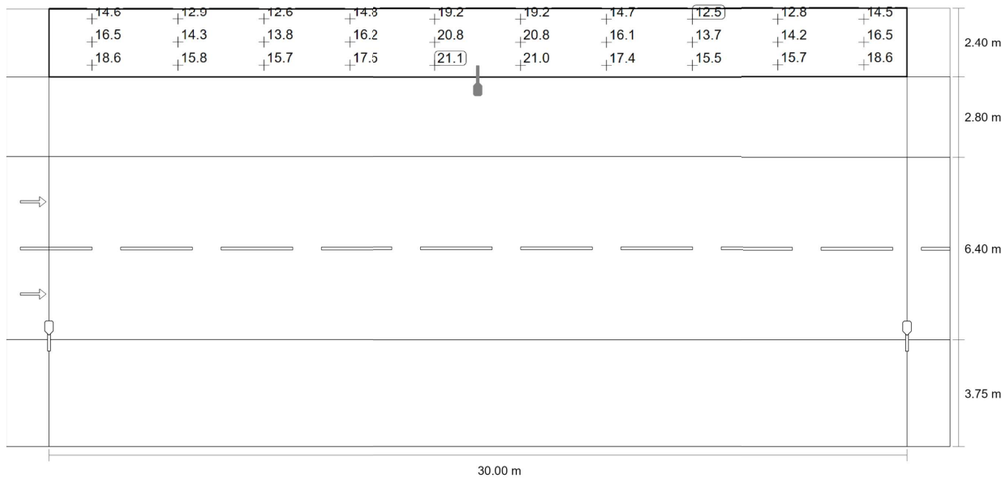
TETRIS LRA-3100-B11-30K-60WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	0.400 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1980.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S20 - Pont 2

Vorera 1 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
14.950	14.64	12.87	12.64	14.79	19.20	19.20	14.71	12.52	12.82	14.54
14.150	16.53	14.29	13.83	16.19	20.76	20.76	16.10	13.70	14.17	16.51
13.350	18.64	15.84	15.73	17.50	21.06	20.98	17.42	15.49	15.73	18.63

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.3 lx	12.5 lx	21.1 lx	0.77	0.59

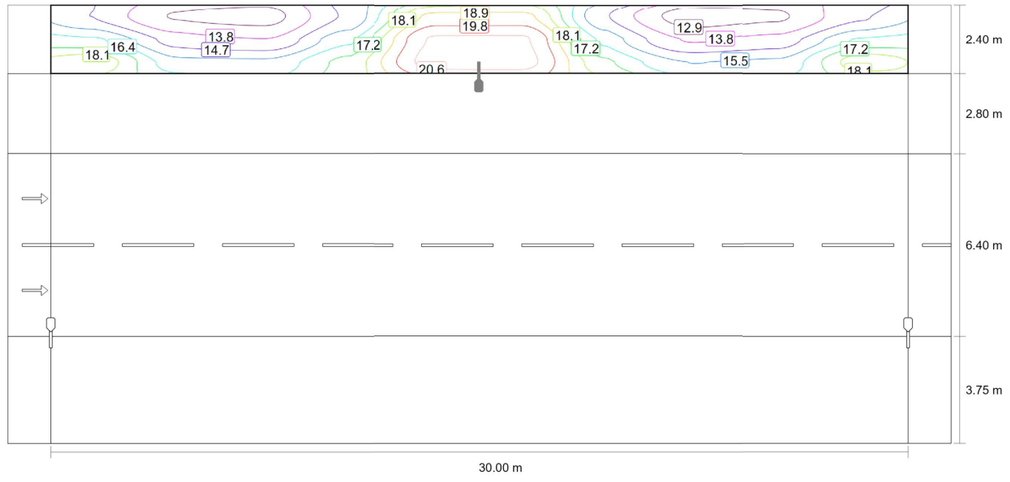
C_33747 Enllumenat Gavà

S20 - Pont 2

Vorera 1 (S1)

Resultados para campo de evaluación

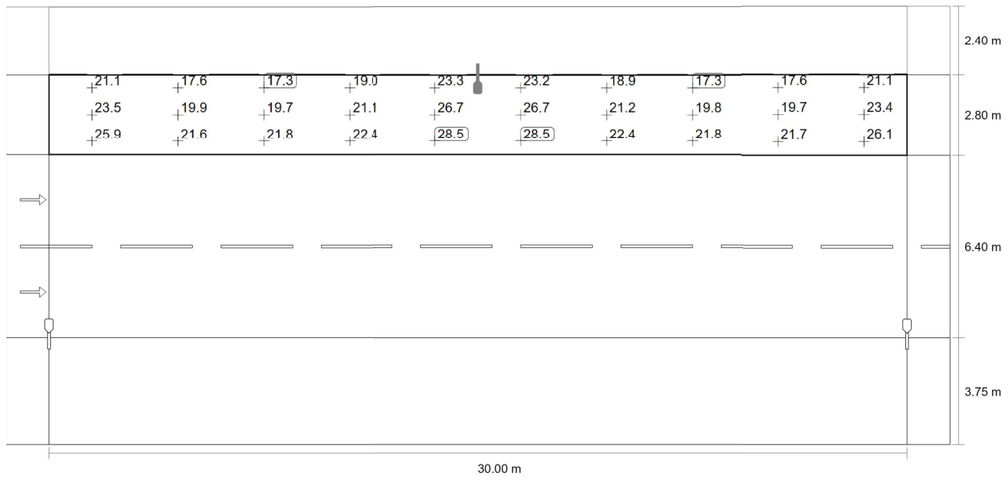
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	16.26 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.52 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S20 - Pont 2

Carril bici (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
12.483	21.10	17.62	17.34	19.00	23.28	23.20	18.95	17.30	17.61	21.11
11.550	23.45	19.86	19.73	21.13	26.69	26.69	21.24	19.76	19.74	23.43
10.617	25.90	21.59	21.75	22.39	28.46	28.46	22.41	21.77	21.69	26.07

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

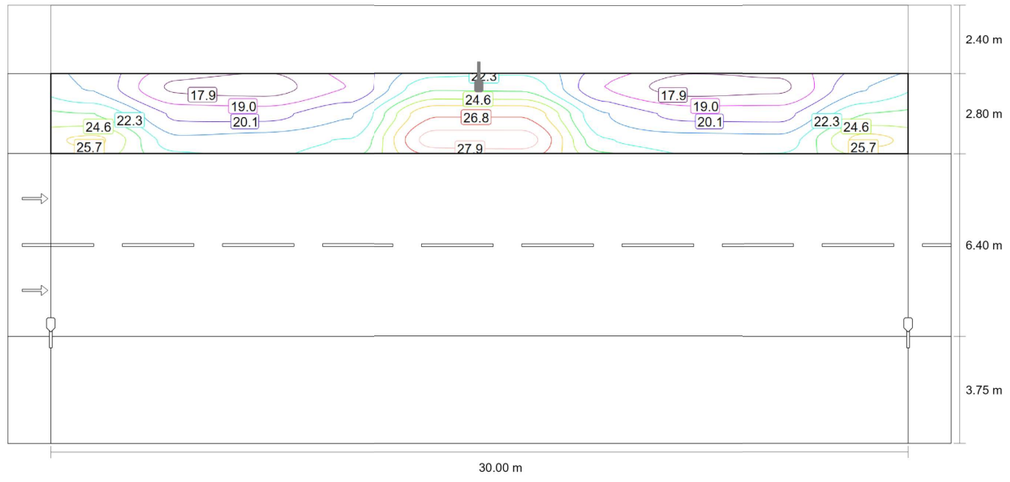
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	22.0 lx	17.3 lx	28.5 lx	0.79	0.61

S20 - Pont 2

Carril bici (CE2)

Resultados para campo de evaluación

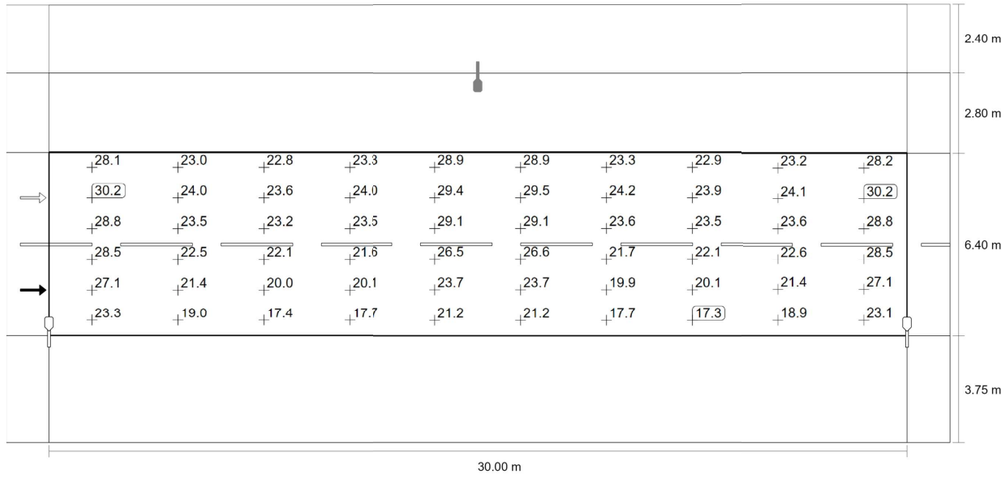
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (CE2)	E_m	21.96 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.79	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S20 - Pont 2

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
9.617	28.15	23.04	22.81	23.26	28.86	28.86	23.27	22.93	23.20	28.21
8.550	30.18	23.96	23.63	24.03	29.44	29.46	24.15	23.87	24.11	30.16
7.483	28.77	23.55	23.22	23.46	29.08	29.09	23.62	23.48	23.59	28.77
6.417	28.46	22.54	22.08	21.64	26.53	26.62	21.73	22.07	22.56	28.47
5.350	27.07	21.44	20.01	20.07	23.67	23.65	19.92	20.14	21.45	27.07
4.283	23.26	19.02	17.39	17.69	21.19	21.19	17.66	17.32	18.92	23.14

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	23.9 lx	17.3 lx	30.2 lx	0.72	0.57

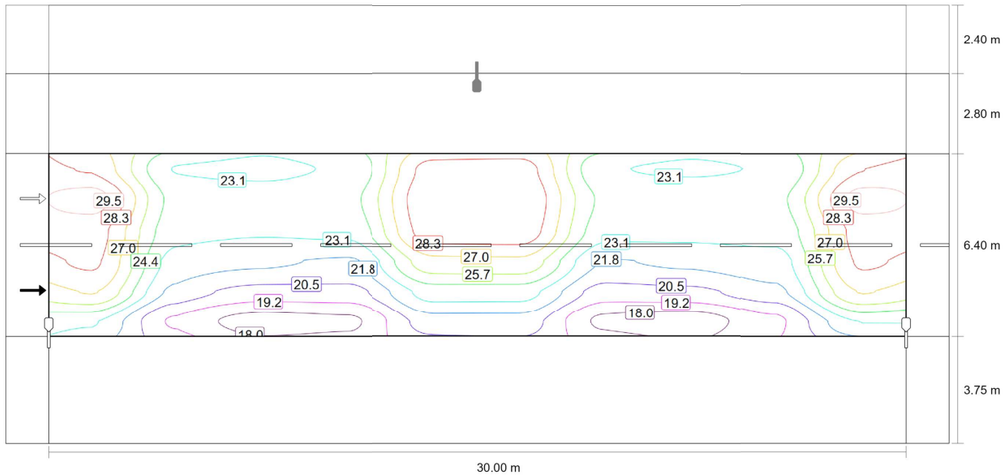
C_33747 Enllumenat Gavà

S20 - Pont 2

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

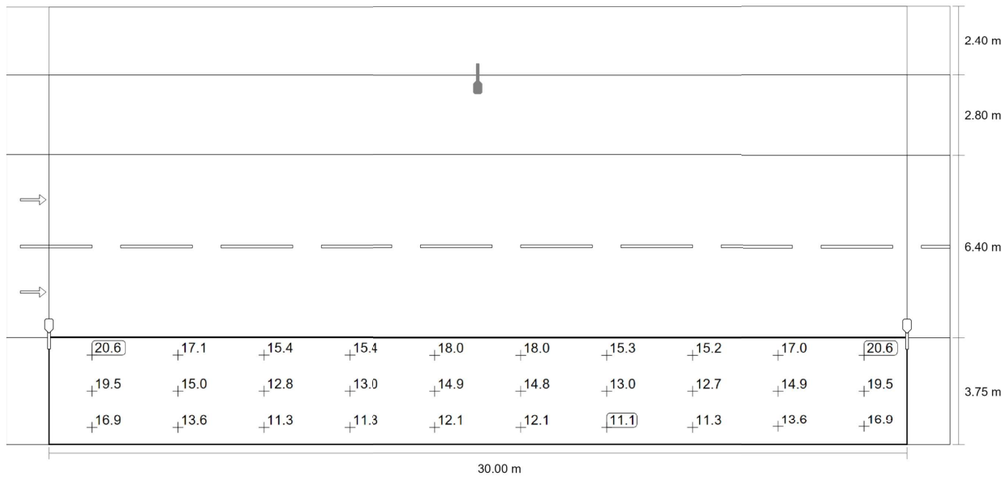
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	23.94 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.72	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S20 - Pont 2

Vorera 2 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.125	20.61	17.09	15.36	15.40	18.03	18.02	15.27	15.15	17.05	20.61
1.875	19.51	15.02	12.76	13.05	14.93	14.84	12.99	12.67	14.91	19.51
0.625	16.92	13.61	11.26	11.26	12.08	12.08	11.12	11.29	13.60	16.92

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.1 lx	11.1 lx	20.6 lx	0.74	0.54

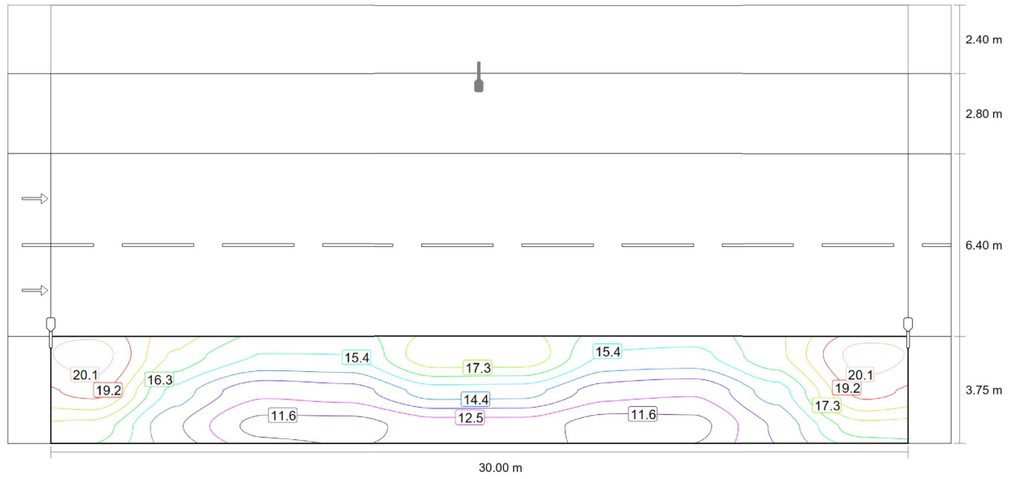
C_33747 Enllumenat Gavà

S20 - Pont 2

Vorera 2 (S1)

Resultados para campo de evaluación

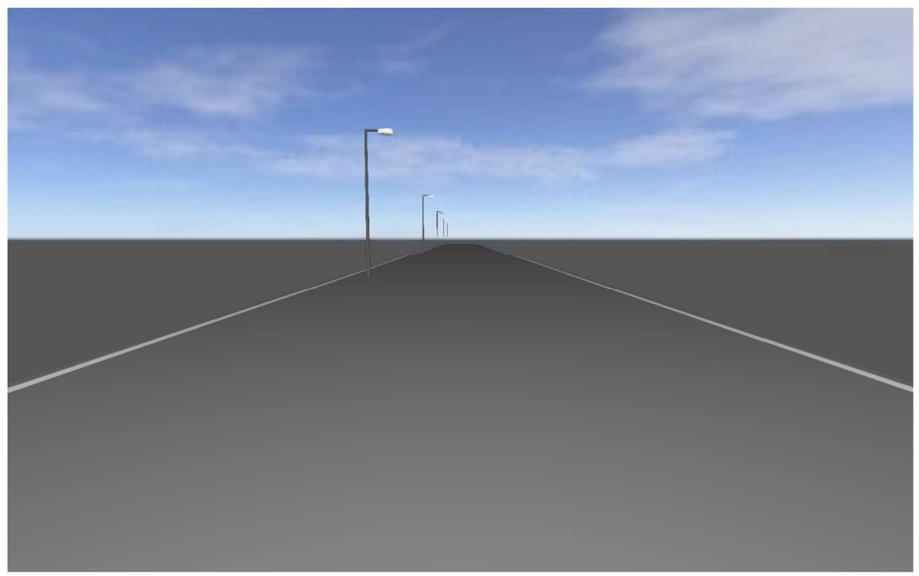
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S1)	E_m	15.10 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	11.12 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Lista de luminarias

Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
ROS	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	25.0 W	3845 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	50.0 W	7119 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	35.0 W	5392 lm



C_33747 Enllumenat Gavà

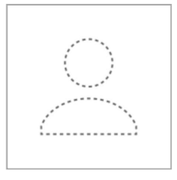
Seccions S21 fins a S25

Editor
ROS LIGHTING ·
T.937263799 ·
tecnico@rosiluminacion.com

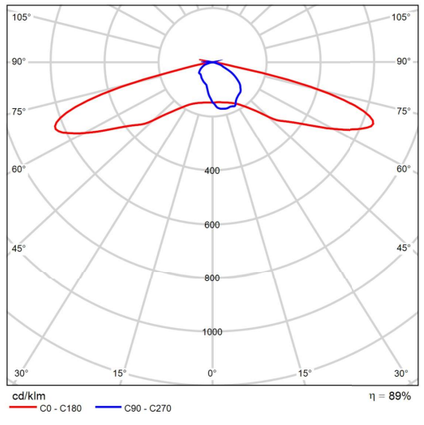
Created with DIALux

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED
P	35.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5392 lm
CCT	3000 K
CRI	70

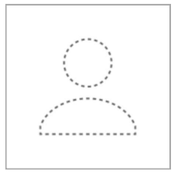


CDL polar

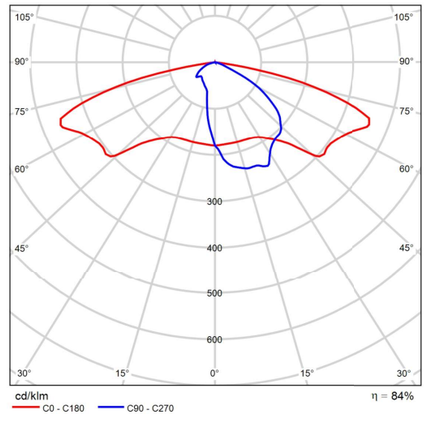
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED



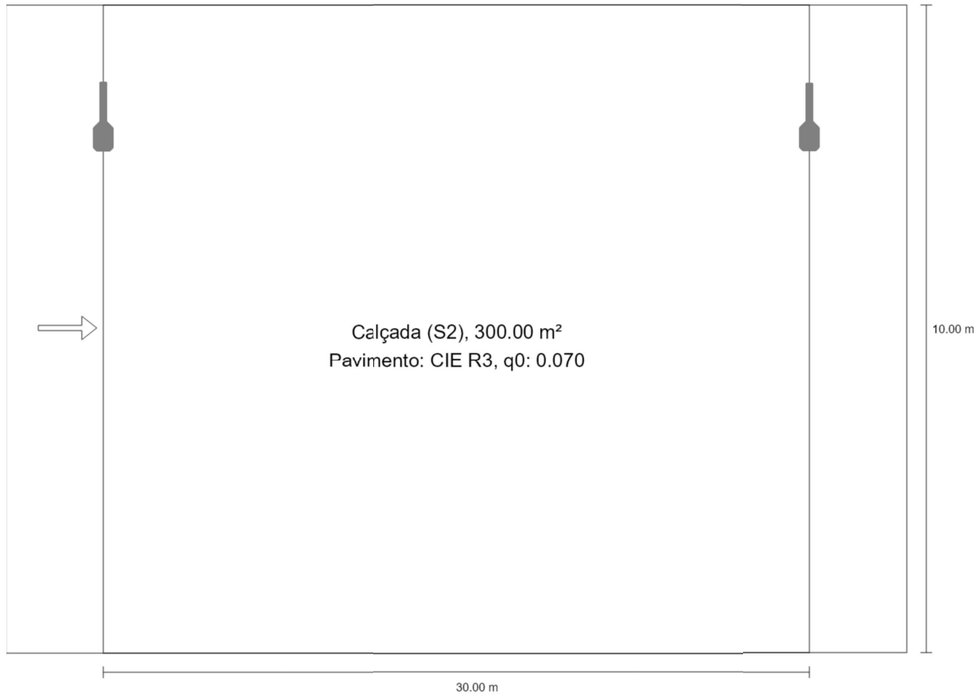
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
P	25.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

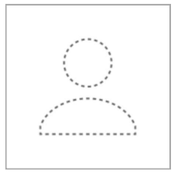
S21 - VIAL CIV A1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

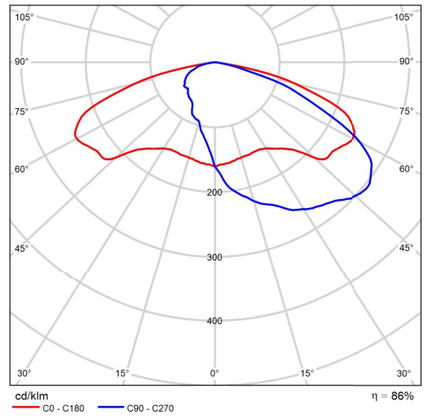


Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
P	50.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	7119 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

S21 - VIAL CIV A1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

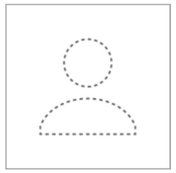
Resultados para campos de evaluación

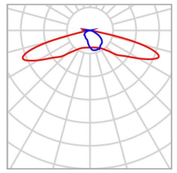
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (S2)	E_m	10.78 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	3.59 lx	≥ 3.00 lx	✓

S21 - VIAL CIV A1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

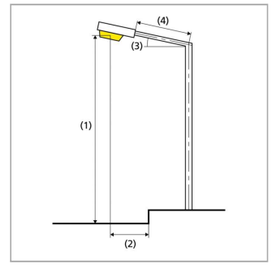




Fabricante	ROS	P	35.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	$\Phi_{Lámpara}$	6079 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	$\Phi_{Luminaria}$	5392 lm
Lámpara	1x LED	η	88.70 %

TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	2.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1155.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 652 cd/klm 80°: 66.9 cd/klm 90°: 18.6 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S21 - VIAL CIV A1

Calçada (S2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
5.000	19.21	17.35	12.89	9.70	8.48	8.24	9.16	12.27	16.93	19.27
3.571	12.24	11.75	9.44	7.39	6.58	6.41	7.05	9.07	11.54	12.25
2.143	7.90	7.43	6.26	5.36	4.97	4.88	5.19	6.07	7.27	7.92
0.714	4.80	4.62	3.99	3.73	3.70	3.65	3.59	3.83	4.50	4.78

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

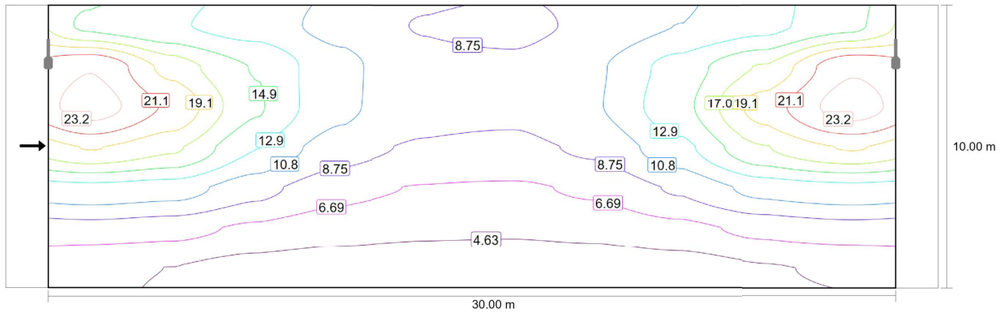
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.8 lx	3.59 lx	24.2 lx	0.33	0.15

S21 - VIAL CIV A1

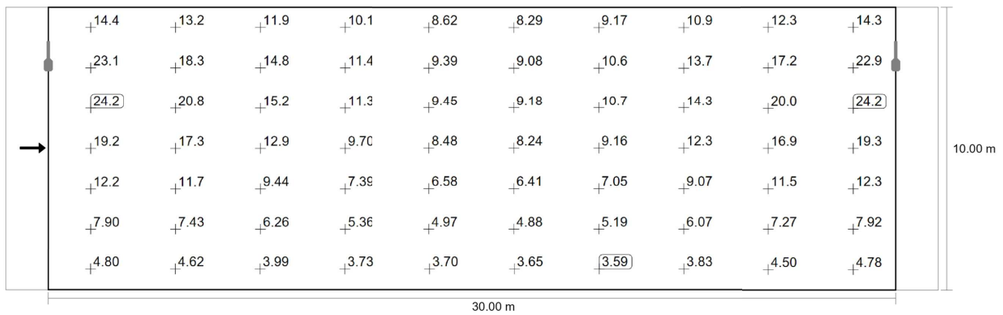
Calçada (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (S2)	E_m	10.78 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	3.59 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



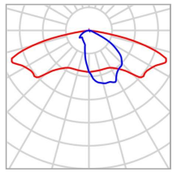
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
9.286	14.42	13.15	11.91	10.07	8.62	8.29	9.17	10.87	12.28	14.31
7.857	23.10	18.30	14.81	11.39	9.39	9.08	10.56	13.72	17.22	22.95
6.429	24.23	20.78	15.19	11.31	9.45	9.18	10.69	14.29	20.00	24.17

S22 - VIAL CIV A4 / VIAL CIV A2 (ESQUERRA)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



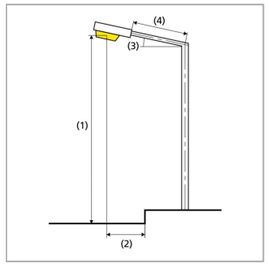


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Lámpara	1x LED

P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED (unilateral arriba)

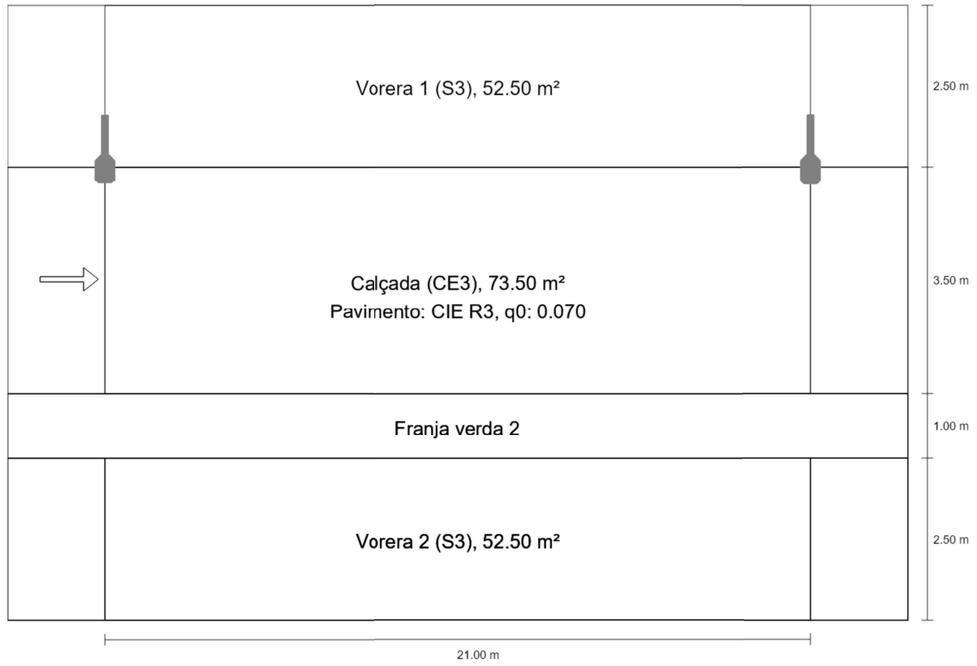
Distancia entre mástiles	21.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1200.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S22 - VIAL CIV A4 / VIAL CIV A2 (ESQUERRA)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

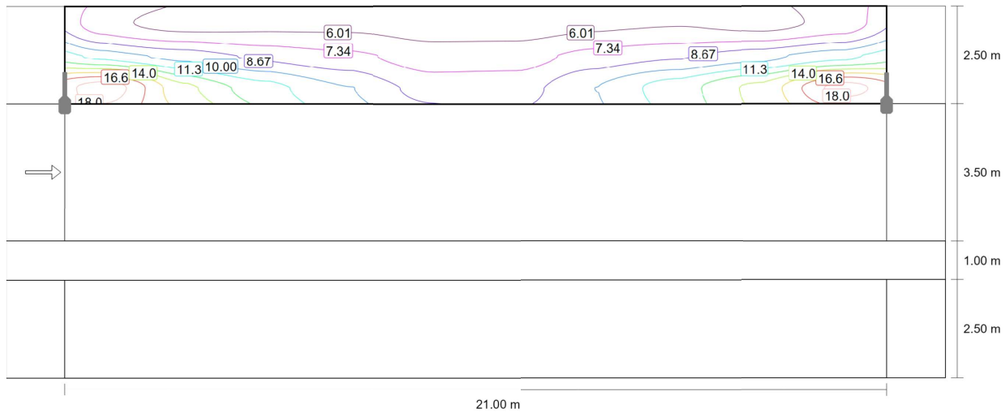


S22 - VIAL CIV A4 / VIAL CIV A2 (ESQUERRA)

Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	9.02 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.34 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S22 - VIAL CIV A4 / VIAL CIV A2 (ESQUERRA)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

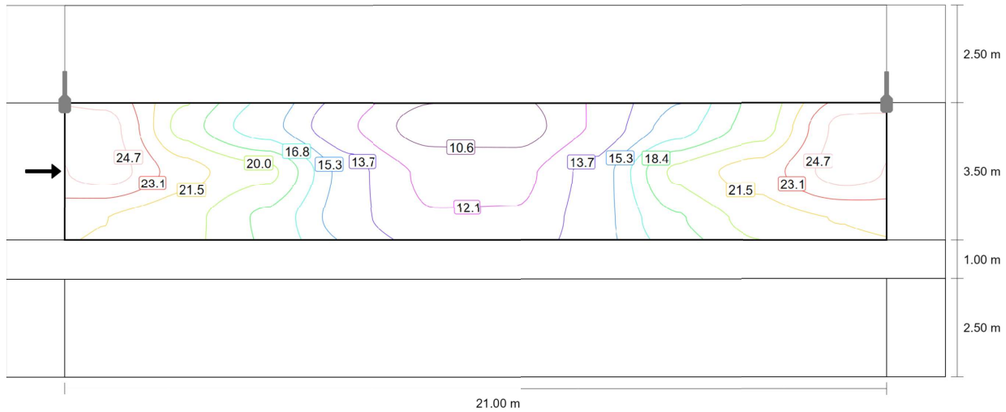
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	9.02 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.34 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	17.57 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	9.01 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.58 lx	≥ 1.50 lx	✓

S22 - VIAL CIV A4 / VIAL CIV A2 (ESQUERRA)

Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

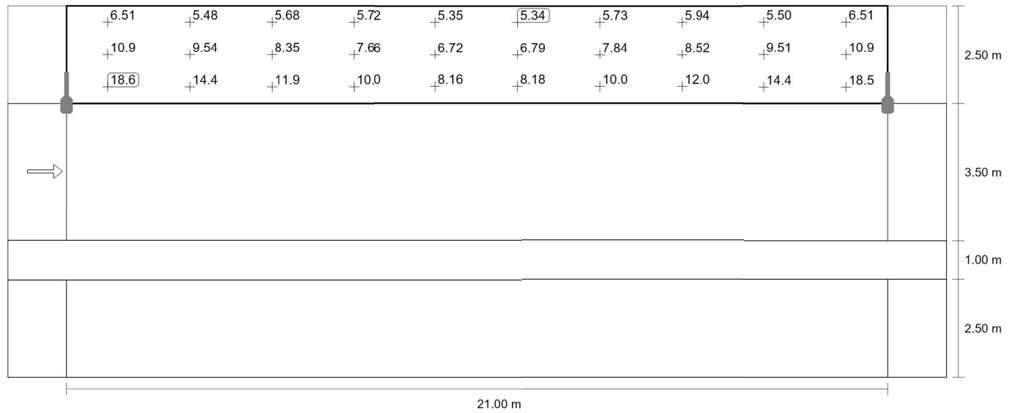
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	17.57 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S22 - VIAL CIV A4 / VIAL CIV A2 (ESQUERRA)

Vorera 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.050	3.150	5.250	7.350	9.450	11.550	13.650	15.750	17.850	19.950
9.083	6.51	5.48	5.68	5.72	5.35	5.34	5.73	5.94	5.50	6.51
8.250	10.87	9.54	8.35	7.66	6.72	6.79	7.84	8.52	9.51	10.88
7.417	18.65	14.37	11.86	10.02	8.16	8.18	10.01	12.01	14.35	18.53

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

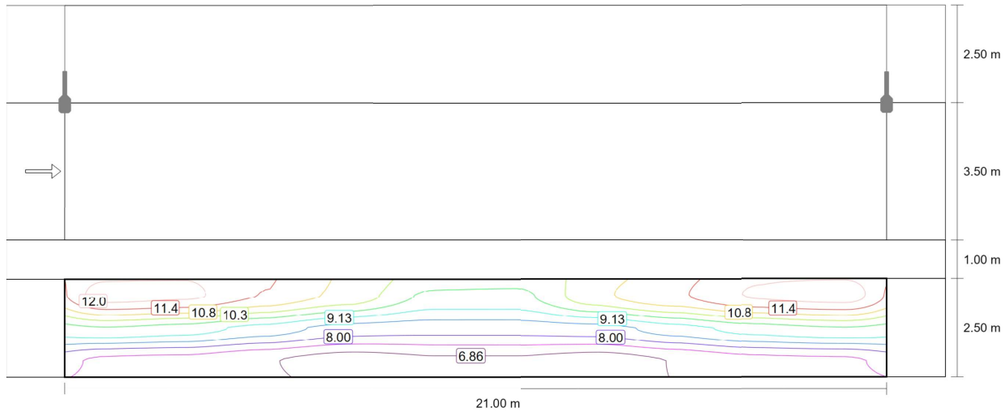
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.02 lx	5.34 lx	18.6 lx	0.59	0.29

S22 - VIAL CIV A4 / VIAL CIV A2 (ESQUERRA)

Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

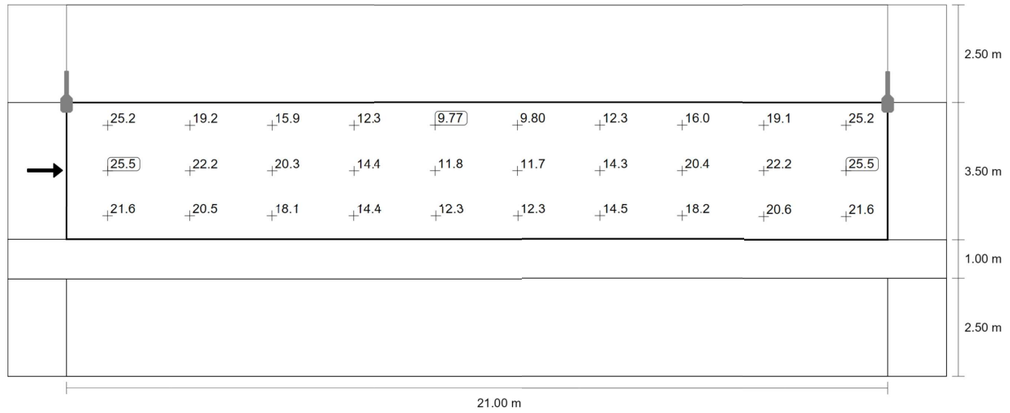
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	9.01 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.58 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S22 - VIAL CIV A4 / VIAL CIV A2 (ESQUERRA)

Calçada (CE3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

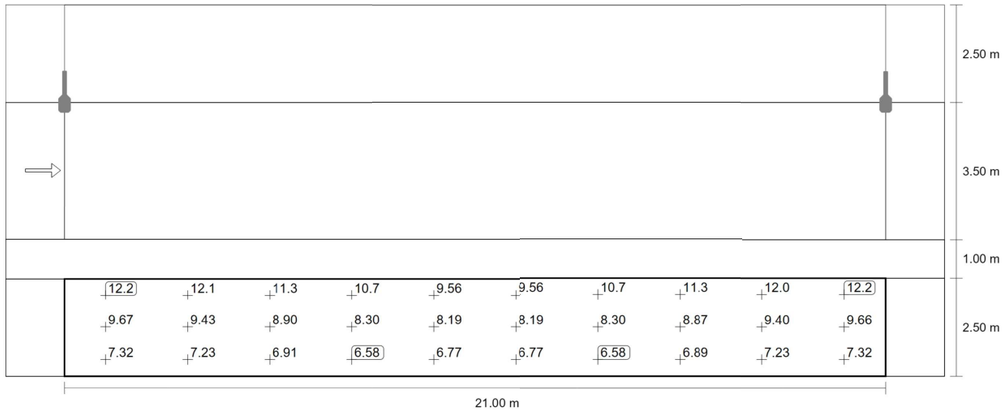
m	1.050	3.150	5.250	7.350	9.450	11.550	13.650	15.750	17.850	19.950
6.417	25.19	19.23	15.85	12.31	9.77	9.80	12.29	16.02	19.12	25.19
5.250	25.45	22.19	20.35	14.41	11.81	11.72	14.32	20.36	22.20	25.46
4.083	21.57	20.48	18.11	14.36	12.27	12.32	14.54	18.23	20.56	21.61

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.6 lx	9.77 lx	25.5 lx	0.56	0.38

S22 - VIAL CIV A4 / VIAL CIV A2 (ESQUERRA)

Vorera 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

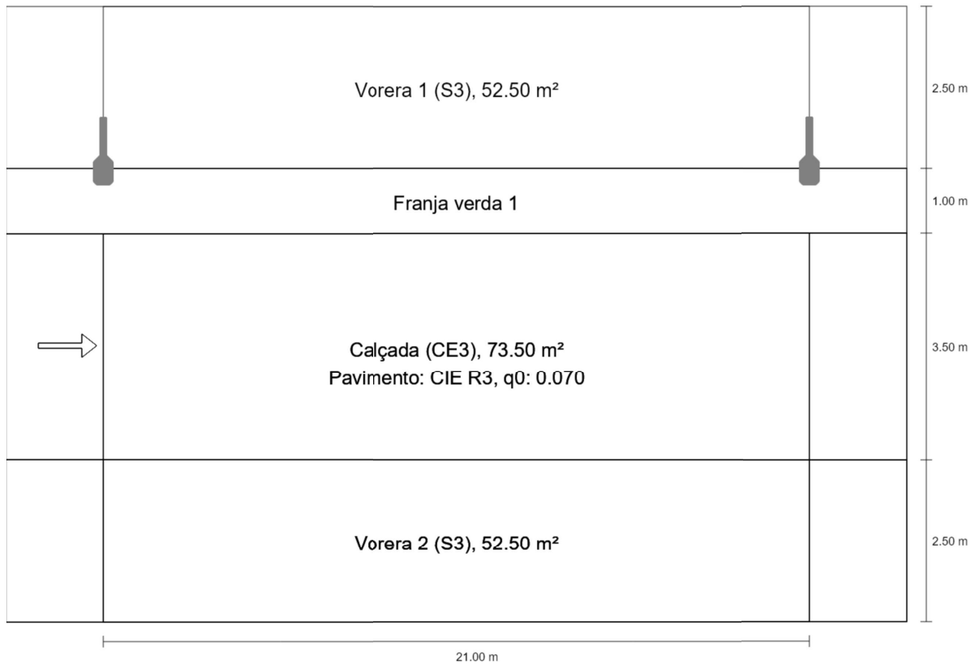
m	1.050	3.150	5.250	7.350	9.450	11.550	13.650	15.750	17.850	19.950
2.083	12.24	12.08	11.35	10.67	9.56	9.56	10.67	11.32	12.04	12.23
1.250	9.67	9.43	8.90	8.30	8.19	8.19	8.30	8.87	9.40	9.66
0.417	7.32	7.23	6.91	6.58	6.77	6.77	6.58	6.89	7.23	7.32

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.01 lx	6.58 lx	12.2 lx	0.73	0.54

S23 - VIAL CIV A3 / VIAL CIV A2 (DRETA)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S23 - VIAL CIV A3 / VIAL CIV A2 (DRETA)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

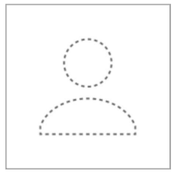
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

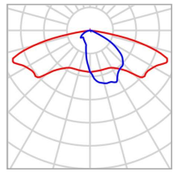
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	9.02 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.34 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	16.95 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.67	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	9.01 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.58 lx	≥ 1.50 lx	✓

C_33747 Enllumenat Gavà

S23 - VIAL CIV A3 / VIAL CIV A2 (DRETA)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



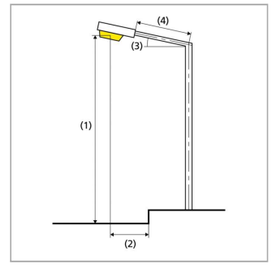


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Lámpara	1x LED

P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
η	83.78 %

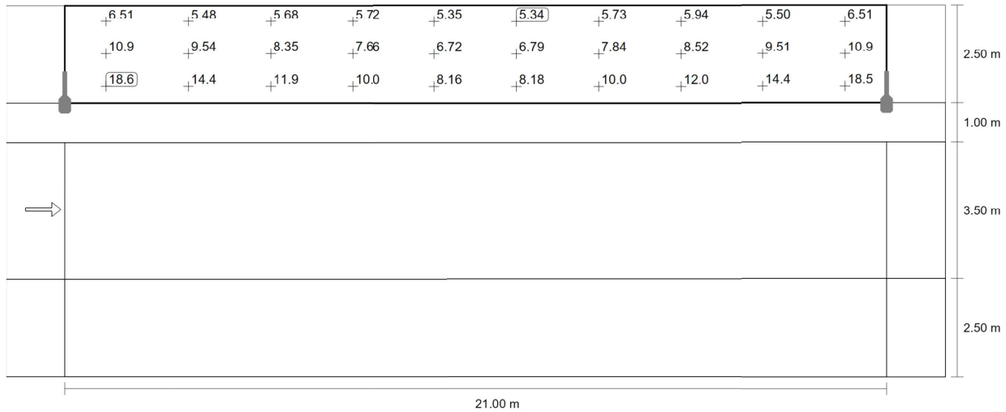
TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	21.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1200.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S23 - VIAL CIV A3 / VIAL CIV A2 (DRETA)

Vorera 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.050	3.150	5.250	7.350	9.450	11.550	13.650	15.750	17.850	19.950
9.083	6.51	5.48	5.68	5.72	5.35	5.34	5.73	5.94	5.50	6.51
8.250	10.87	9.54	8.35	7.66	6.72	6.79	7.84	8.52	9.51	10.88
7.417	18.65	14.37	11.86	10.02	8.16	8.18	10.01	12.01	14.35	18.53

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

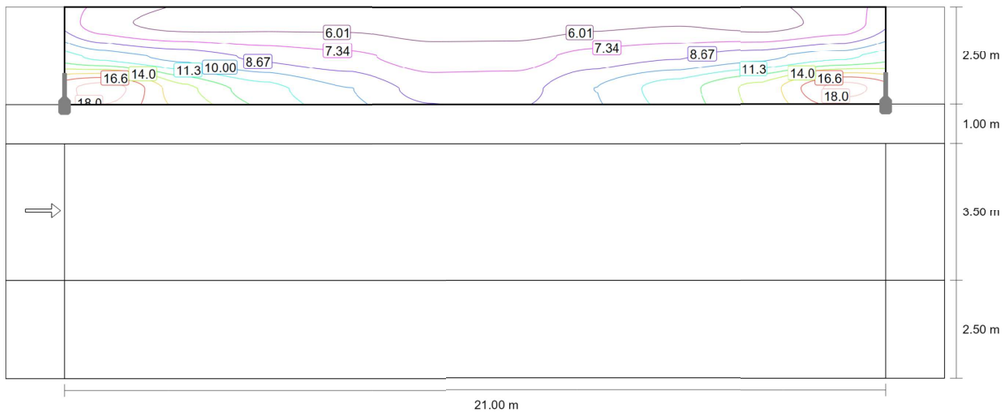
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.02 lx	5.34 lx	18.6 lx	0.59	0.29

S23 - VIAL CIV A3 / VIAL CIV A2 (DRETA)

Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

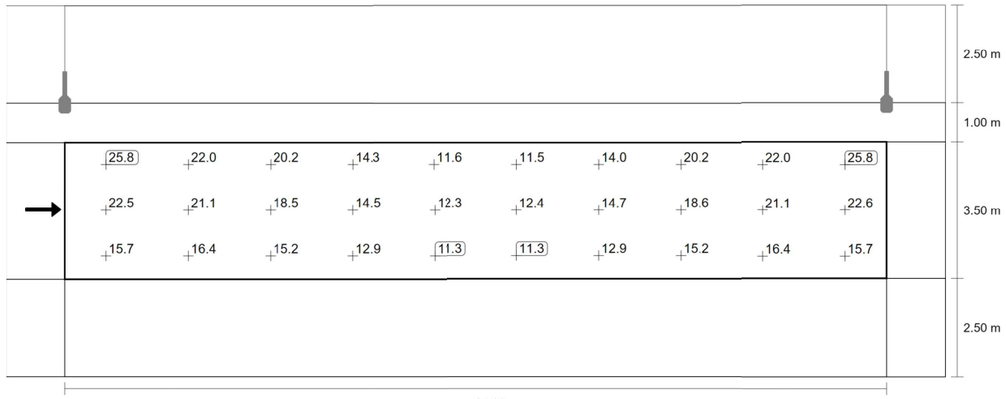
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	9.02 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.34 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S23 - VIAL CIV A3 / VIAL CIV A2 (DRETA)

Calçada (CE3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.050	3.150	5.250	7.350	9.450	11.550	13.650	15.750	17.850	19.950
5.417	25.84	22.02	20.16	14.28	11.64	11.49	14.00	20.17	22.03	25.84
4.250	22.54	21.06	18.50	14.46	12.27	12.38	14.66	18.63	21.14	22.60
3.083	15.67	16.38	15.22	12.86	11.31	11.32	12.86	15.24	16.38	15.68

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.0 lx	11.3 lx	25.8 lx	0.67	0.44

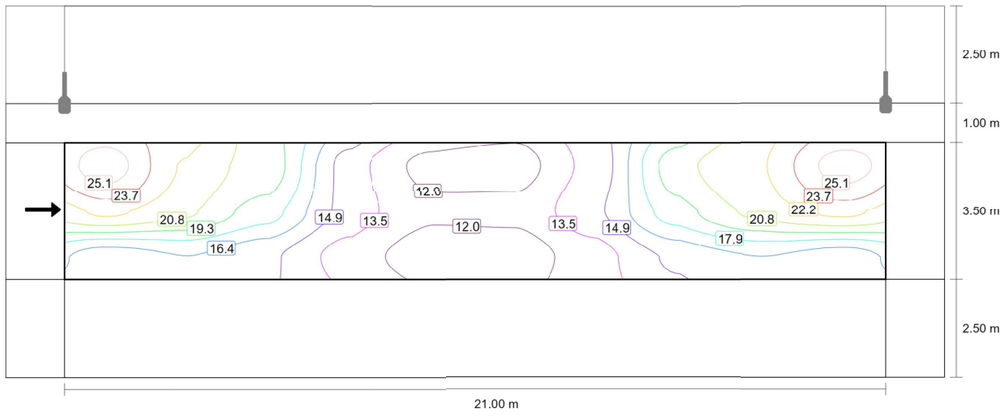
C_33747 Enllumenat Gavà

S23 - VIAL CIV A3 / VIAL CIV A2 (DRETA)

Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

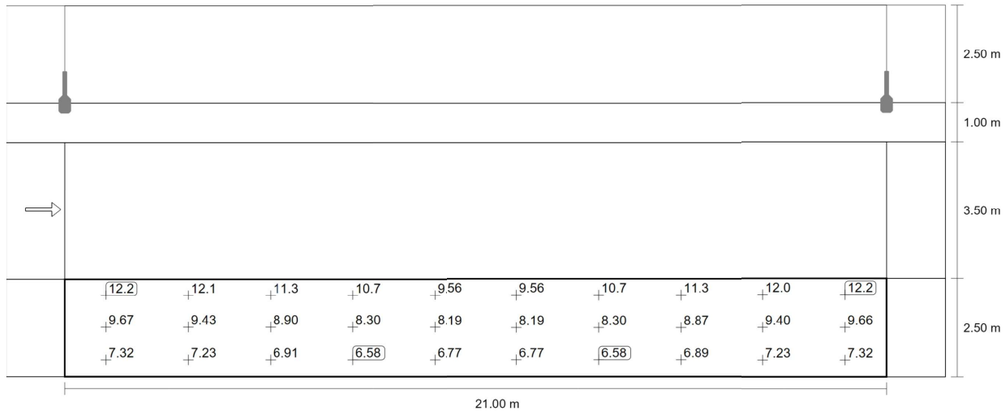
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	16.95 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.67	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S23 - VIAL CIV A3 / VIAL CIV A2 (DRETA)

Vorera 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.050	3.150	5.250	7.350	9.450	11.550	13.650	15.750	17.850	19.950
2.083	12.24	12.08	11.35	10.67	9.56	9.56	10.67	11.32	12.04	12.23
1.250	9.67	9.43	8.90	8.30	8.19	8.19	8.30	8.87	9.40	9.66
0.417	7.32	7.23	6.91	6.58	6.77	6.77	6.58	6.89	7.23	7.32

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.01 lx	6.58 lx	12.2 lx	0.73	0.54

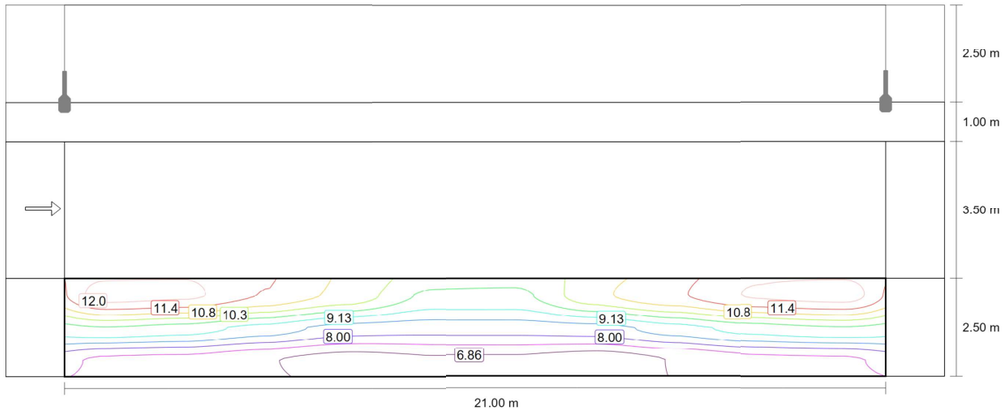
C_33747 Enllumenat Gavà

S23 - VIAL CIV A3 / VIAL CIV A2 (DRETA)

Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	9.01 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.58 lx	≥ 1.50 lx	✓

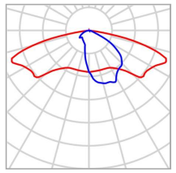


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S24 - VIAL 5B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



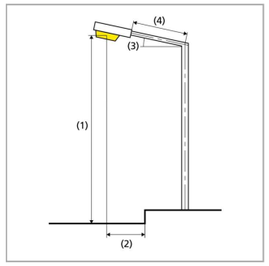


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Lámpara	1x LED

P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
η	83.78 %

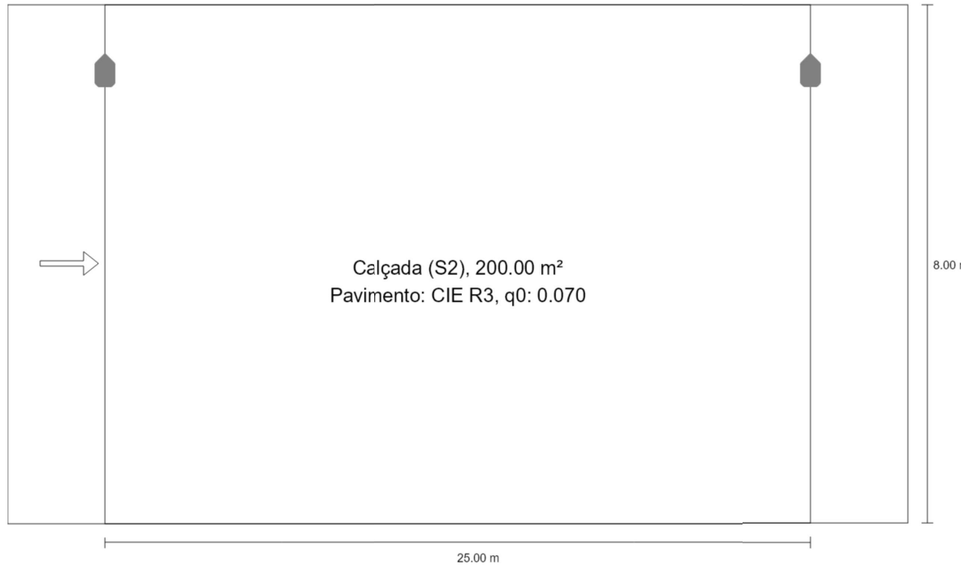
TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	1.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Vatios / recorrido	1000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S24 - VIAL 5B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

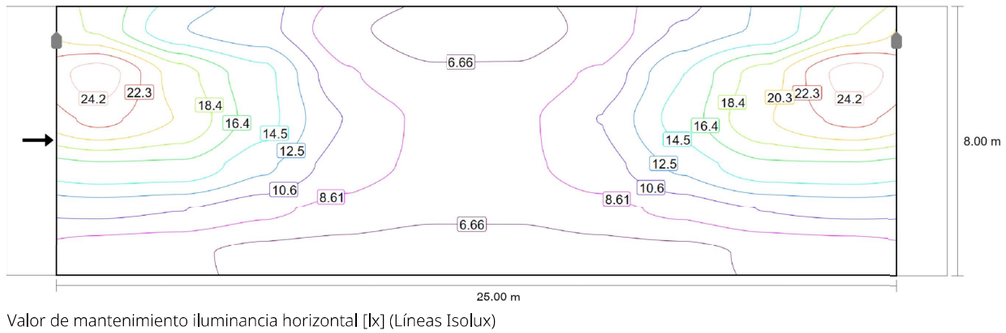


S24 - VIAL 5B

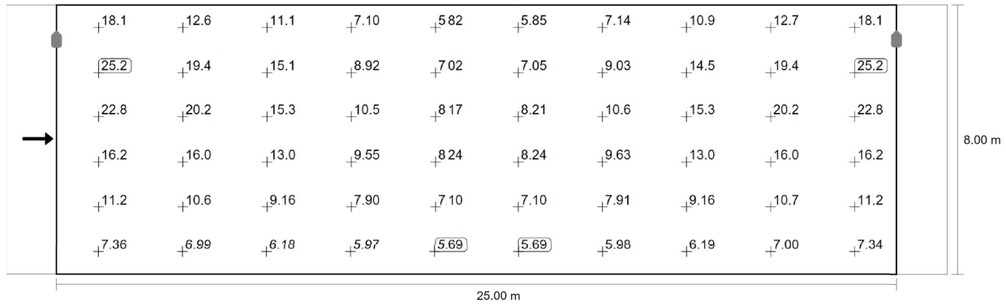
Calçada (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (S2)	E_m	11.61 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.69 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.333	18.08	12.64	11.11	7.10	5.82	5.85	7.14	10.94	12.74	18.08
6.000	25.19	19.36	15.06	8.92	7.02	7.05	9.03	14.49	19.36	25.18
4.667	22.80	20.21	15.27	10.45	8.17	8.21	10.60	15.28	20.22	22.80
3.333	16.19	15.99	12.98	9.55	8.24	8.24	9.63	13.03	16.05	16.20
2.000	11.16	10.64	9.16	7.90	7.10	7.10	7.91	9.16	10.66	11.17

C_33747 Enllumenat Gavà

S24 - VIAL 5B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

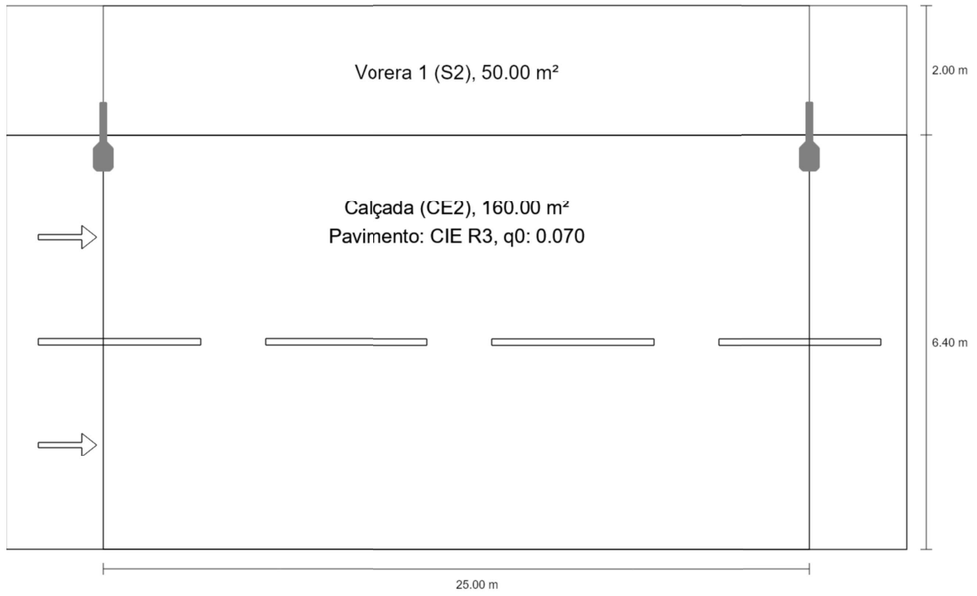
Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (S2)	E_m	11.61 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.69 lx	≥ 3.00 lx	✓

S25 - VIAL 9

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S24 - VIAL 5B

Calçada (S2)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
0.667	7.36	6.99	6.18	5.97	5.69	5.69	5.98	6.19	7.00	7.34

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.6 lx	5.69 lx	25.2 lx	0.49	0.23

S25 - VIAL 9

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

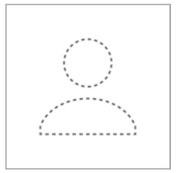
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

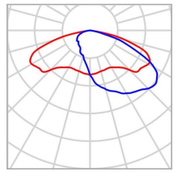
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.58 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.21 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	20.15 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.40	≥ 0.40	✓

C_33747 Enllumenat Gavà

S25 - VIAL 9

Resumen (hacia EN 13201:2004)



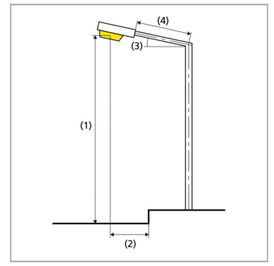


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
Lámpara	1x LED

P	50.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	8297 lm
$\Phi_{Luminaria}$	7119 lm
η	85.80 %

TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	0.300 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S25 - VIAL 9

Vorera 1 (S2)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.400	21.08	13.25	10.21	7.13	5.93	5.95	7.15	10.21	13.25	21.08
6.733	25.67	17.15	13.06	8.47	6.74	6.75	8.49	13.07	17.15	25.66

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

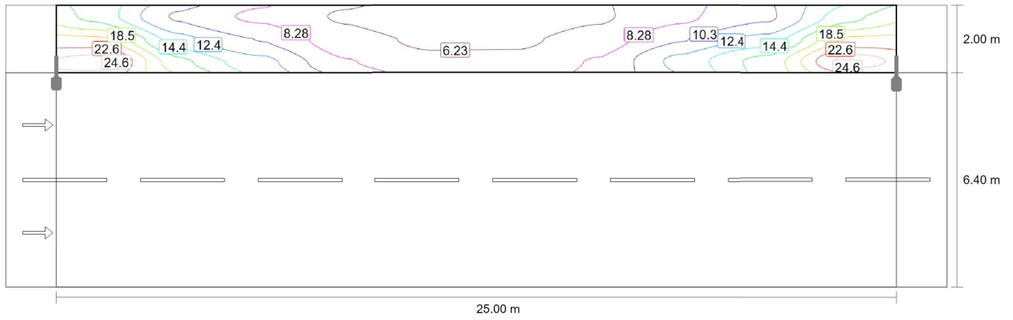
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.6 lx	5.21 lx	25.7 lx	0.45	0.20

S25 - VIAL 9

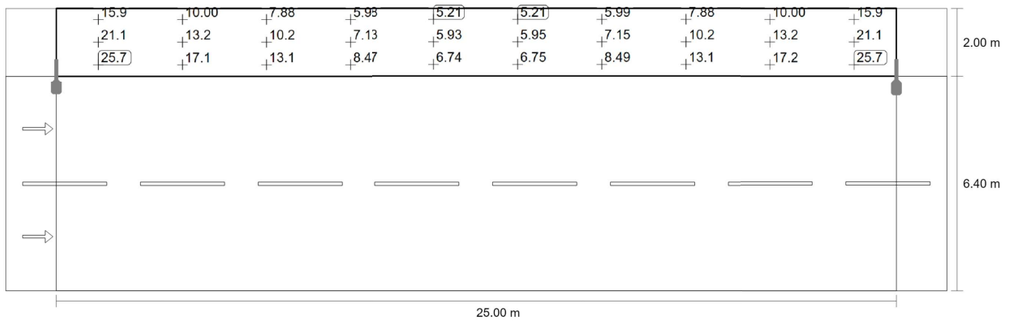
Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.58 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.21 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
8.067	15.88	10.00	7.88	5.98	5.21	5.21	5.99	7.88	10.00	15.88

S25 - VIAL 9

Calçada (CE2)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
4.800	40.53	29.39	20.64	12.87	9.37	9.37	12.87	20.64	29.39	40.53
3.733	39.22	30.52	21.83	14.26	10.37	10.37	14.26	21.82	30.52	39.22
2.667	35.22	28.53	20.81	14.13	10.59	10.59	14.13	20.81	28.53	35.22
1.600	28.95	24.09	18.26	13.01	10.32	10.32	13.01	18.26	24.09	28.95
0.533	24.09	19.02	15.28	11.51	9.62	9.62	11.51	15.28	19.02	24.09

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

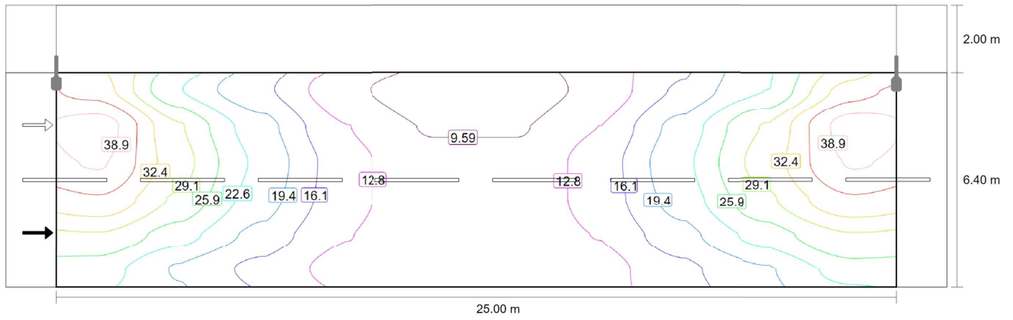
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	20.1 lx	7.96 lx	40.5 lx	0.40	0.20

S25 - VIAL 9

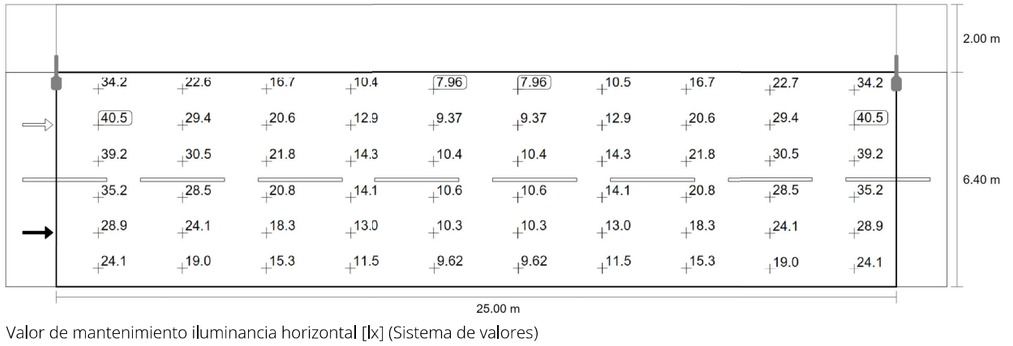
Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	20.15 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.40	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

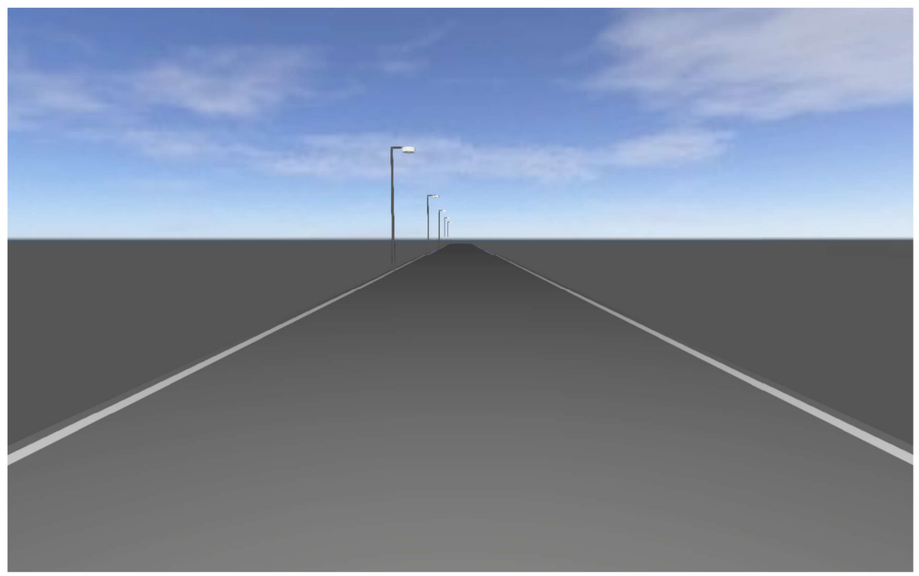


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.867	34.16	22.63	16.73	10.44	7.96	7.96	10.47	16.74	22.66	34.16

Lista de luminarias

Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
ROS	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	25.0 W	3845 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	30.0 W	4565 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	35.0 W	5392 lm



C_33747 Enllumenat Gavà

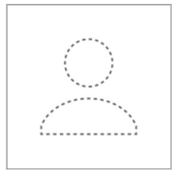
Seccions S26 fins a S30

Editor
ROS LIGHTING ·
T.937263799 ·
tecnico@rosiluminacion.com

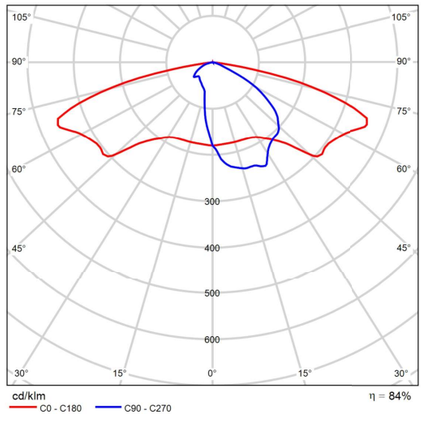
Created with DIALux

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
P	30.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	4565 lm
CCT	3000 K
CRI	70

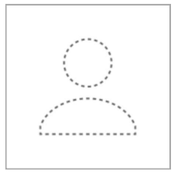


CDL polar

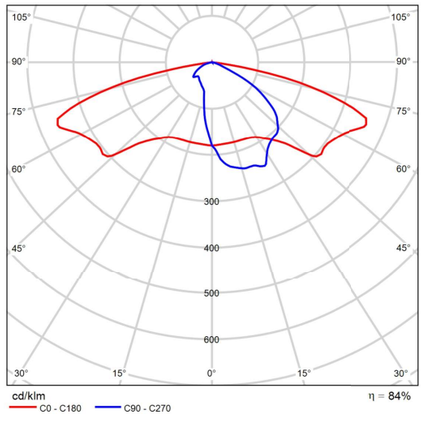
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED



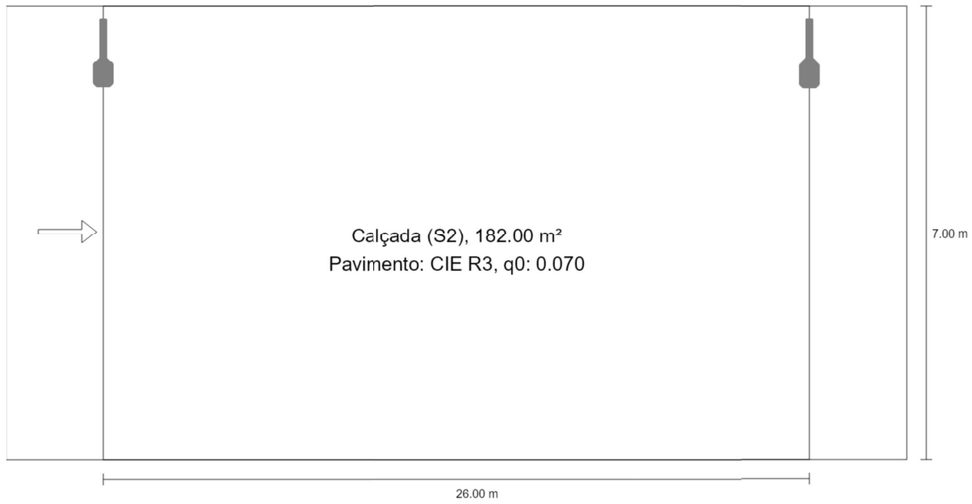
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
P	25.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

S26 - VIAL 5 (Pas diagonal)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

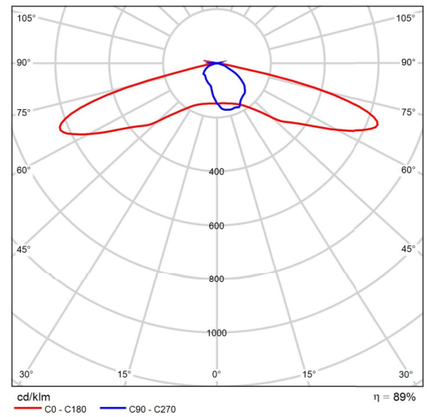


Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED
P	35.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5392 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

S26 - VIAL 5 (Pas diagonal)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

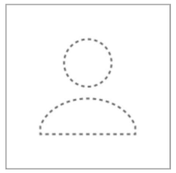
Resultados para campos de evaluación

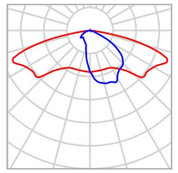
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (S2)	E_m	11.92 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.38 lx	≥ 3.00 lx	✓

S26 - VIAL 5 (Pas diagonal)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

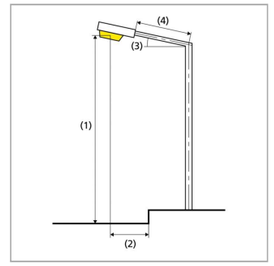




Fabricante	ROS	P	25.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
Lámpara	1x LED	η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	26.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	1.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	950.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85

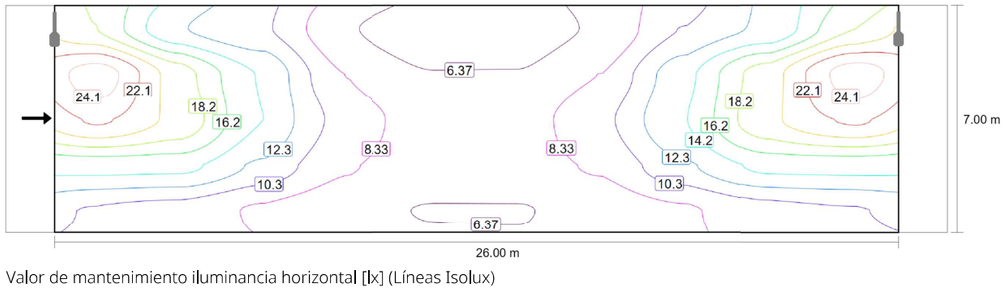


S26 - VIAL 5 (Pas diagonal)

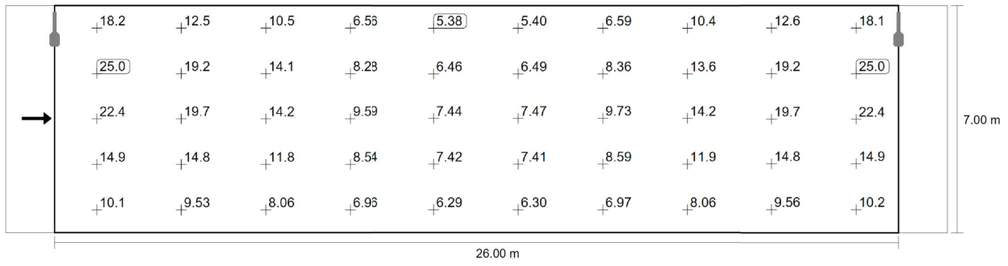
Calçada (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (S2)	E_m	11.92 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.38 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700
6.300	18.19	12.49	10.55	6.56	5.38	5.40	6.59	10.42	12.56	18.15
4.900	25.05	19.23	14.08	8.28	6.46	6.49	8.36	13.63	19.23	25.05
3.500	22.37	19.68	14.21	9.59	7.44	7.47	9.73	14.23	19.68	22.38
2.100	14.88	14.75	11.84	8.54	7.42	7.41	8.59	11.89	14.80	14.91
0.700	10.14	9.53	8.06	6.96	6.29	6.30	6.97	8.06	9.56	10.16

S26 - VIAL 5 (Pas diagonal)

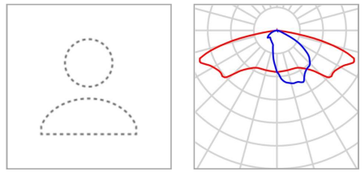
Calçada (S2)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.9 lx	5.38 lx	25.0 lx	0.45	0.21

S27 - VIAL CIV F4

Resumen (hacia EN 13201:2004)

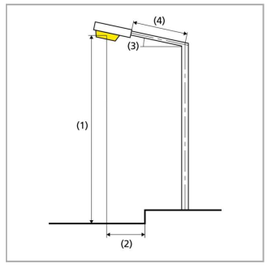


Fabricante	ROS
Nº de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
Lámpara	1x LED

P	30.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	5449 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4565 lm
η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED (unilateral abajo)

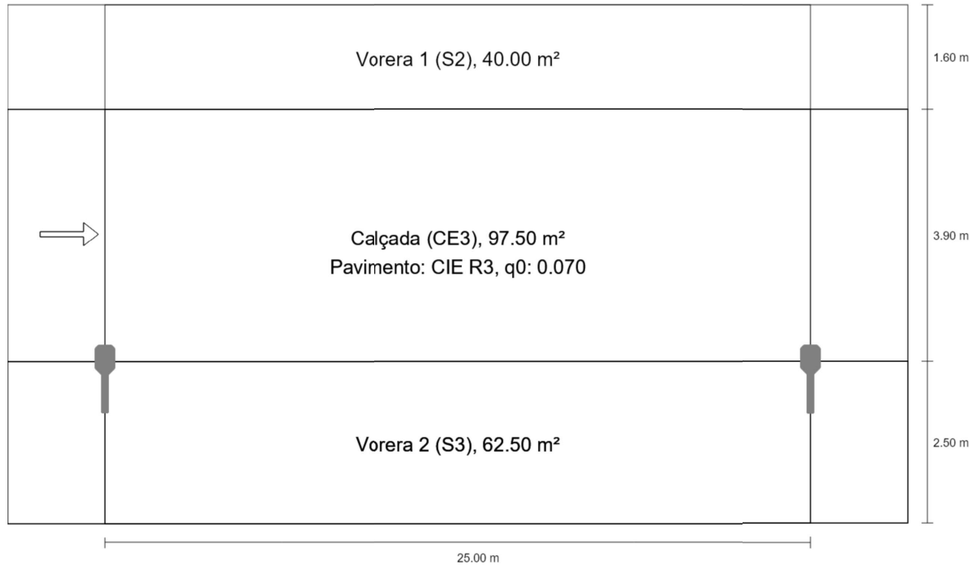
Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1200.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S27 - VIAL CIV F4

Resumen (hacia EN 13201:2004)

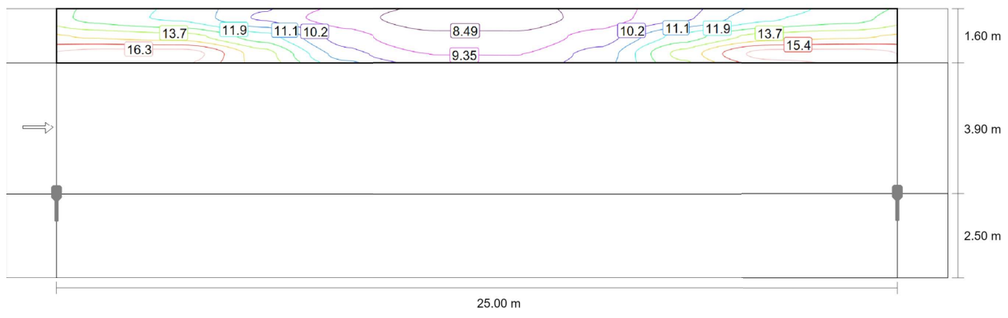


S27 - VIAL CIV F4

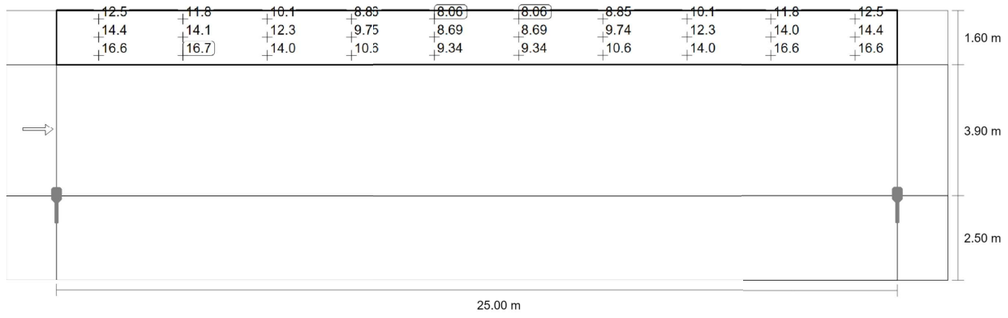
Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.84 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.06 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.733	12.48	11.79	10.07	8.86	8.06	8.06	8.85	10.07	11.76	12.47
7.200	14.39	14.06	12.31	9.75	8.69	8.69	9.74	12.28	14.02	14.37
6.667	16.64	16.68	14.02	10.59	9.34	9.34	10.56	13.97	16.63	16.62

S27 - VIAL CIV F4

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

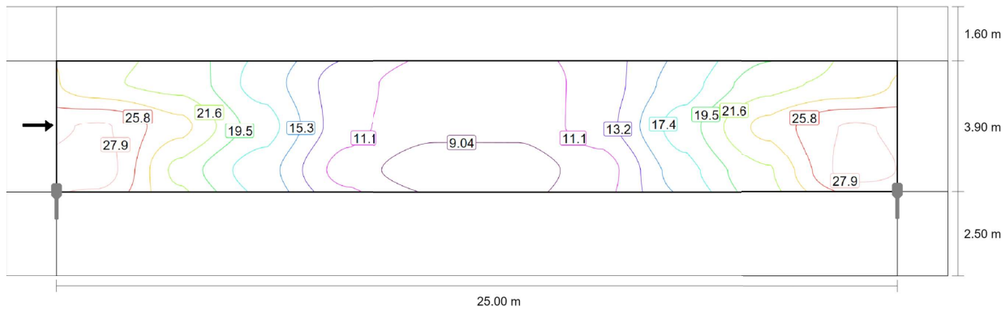
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.84 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.06 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	17.27 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.46	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	9.13 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.78 lx	≥ 1.50 lx	✓

S27 - VIAL CIV F4

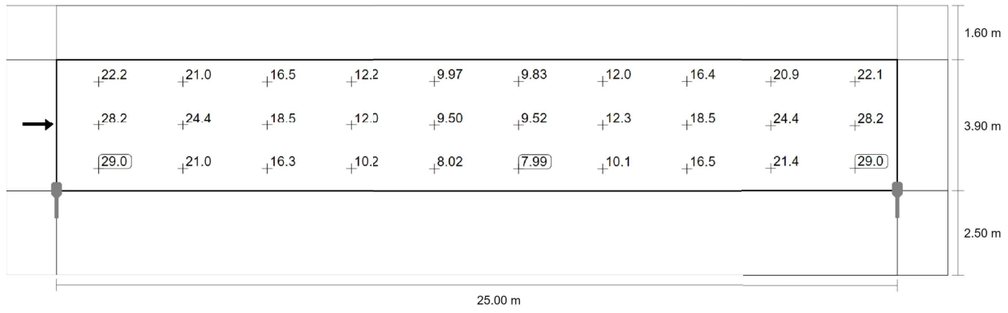
Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	17.27 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.46	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.750	22.18	20.98	16.49	12.16	9.97	9.83	12.03	16.41	20.91	22.14
4.450	28.20	24.35	18.47	11.99	9.50	9.52	12.30	18.46	24.35	28.21
3.150	28.99	20.99	16.28	10.17	8.02	7.99	10.12	16.52	21.44	29.00

S27 - VIAL CIV F4

Vorera 1 (S2)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

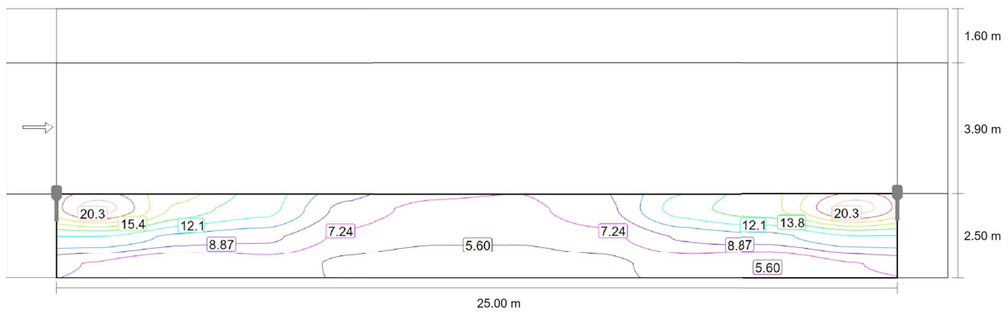
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.8 lx	8.06 lx	16.7 lx	0.68	0.48

S27 - VIAL CIV F4

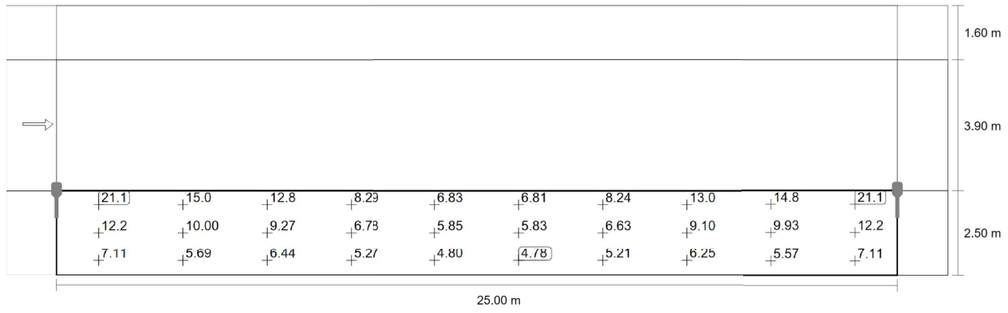
Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	9.13 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.78 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
2.083	21.07	14.96	12.78	8.29	6.83	6.81	8.24	13.00	14.85	21.15
1.250	12.15	10.00	9.27	6.78	5.85	5.83	6.63	9.10	9.93	12.15
0.417	7.11	5.69	6.44	5.27	4.80	4.78	5.21	6.25	5.57	7.11

S27 - VIAL CIV F4

Calçada (CE3)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.3 lx	7.99 lx	29.0 lx	0.46	0.28

S27 - VIAL CIV F4

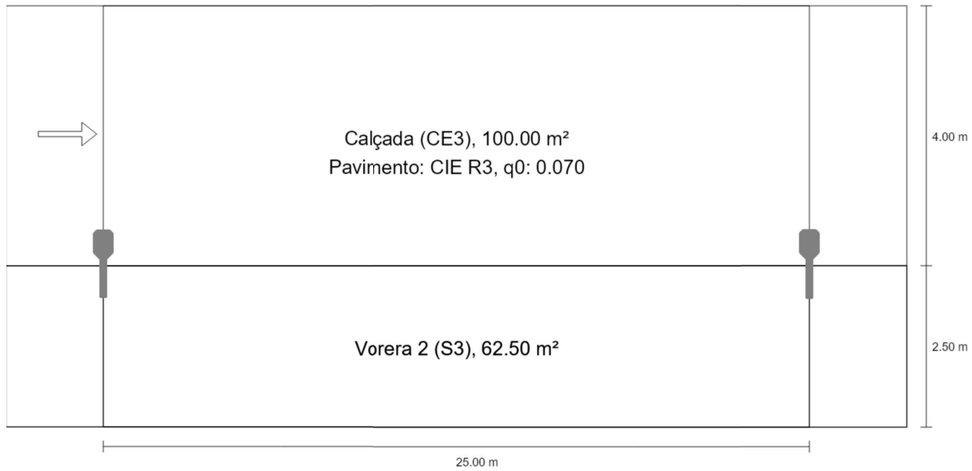
Vorera 2 (S3)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.13 lx	4.78 lx	21.1 lx	0.52	0.23

S28 - VIAL CIV 1C

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S28 - VIAL CIV 1C

Resumen (hacia EN 13201:2004)

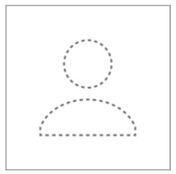
Resultados para campos de evaluación

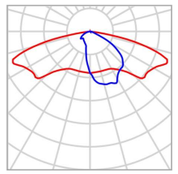
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	17.17 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.45	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	7.97 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.44 lx	≥ 1.50 lx	✓

S28 - VIAL CIV 1C

Resumen (hacia EN 13201:2004)



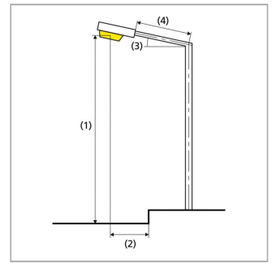


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
Lámpara	1x LED

P	30.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	5449 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4565 lm
η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	0.300 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1200.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S28 - VIAL CIV 1C

Calçada (CE3)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.833	23.80	21.89	16.96	12.34	10.03	9.84	12.19	16.87	21.82	23.79
4.500	29.14	24.34	18.54	11.70	9.02	9.36	12.14	18.52	24.34	29.14
3.167	27.57	19.28	15.46	9.69	7.72	7.69	9.65	15.66	19.17	27.57

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

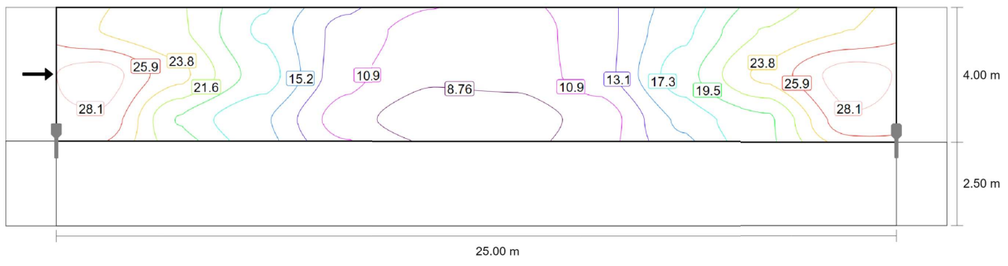
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.2 lx	7.69 lx	29.1 lx	0.45	0.26

S28 - VIAL CIV 1C

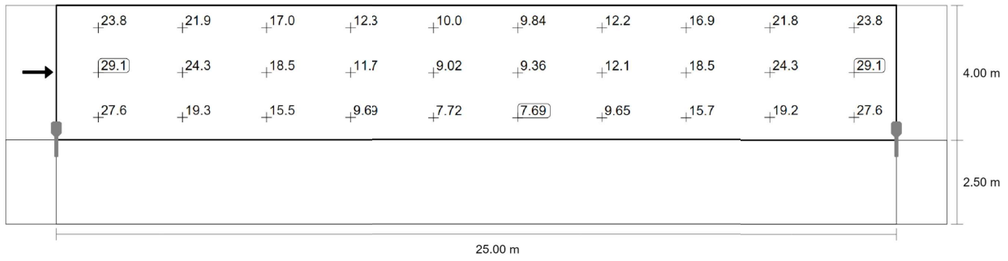
Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	17.17 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.45	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S28 - VIAL CIV 1C

Vorera 2 (S3)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
2.083	17.21	13.14	11.53	7.75	6.48	6.46	7.69	11.84	13.08	17.17
1.250	9.59	8.38	8.04	6.24	5.50	5.41	6.10	7.98	8.15	9.60
0.417	6.43	4.68	5.65	4.72	4.45	4.44	4.74	5.40	4.68	6.43

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.97 lx	4.44 lx	17.2 lx	0.56	0.26

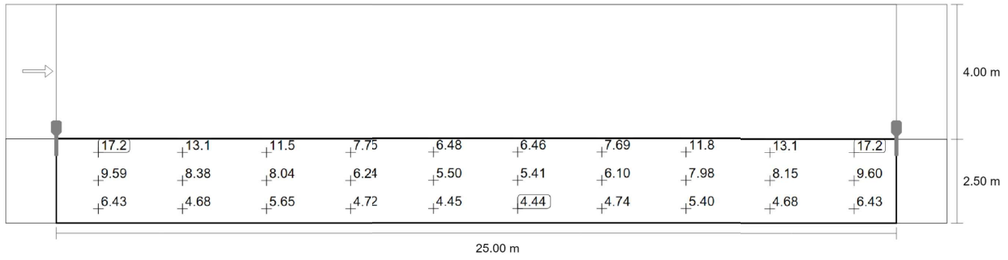
S28 - VIAL CIV 1C

Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	7.97 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.44 lx	≥ 1.50 lx	✓

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

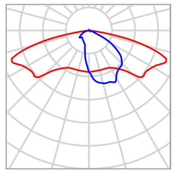


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S29 - VIAL CIV 4C / VIAL CIV 4B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



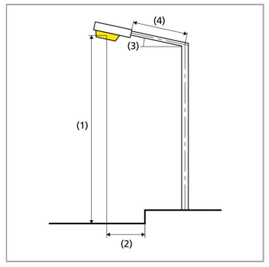


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
Lámpara	1x LED

P	30.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	5449 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4565 lm
η	83.78 %

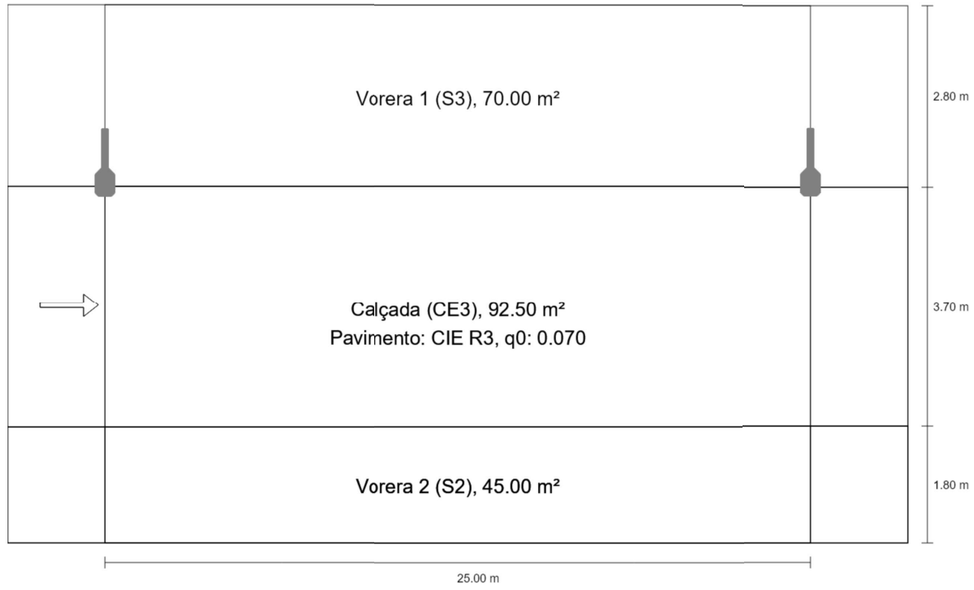
TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	-0.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1200.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S29 - VIAL CIV 4C / VIAL CIV 4B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

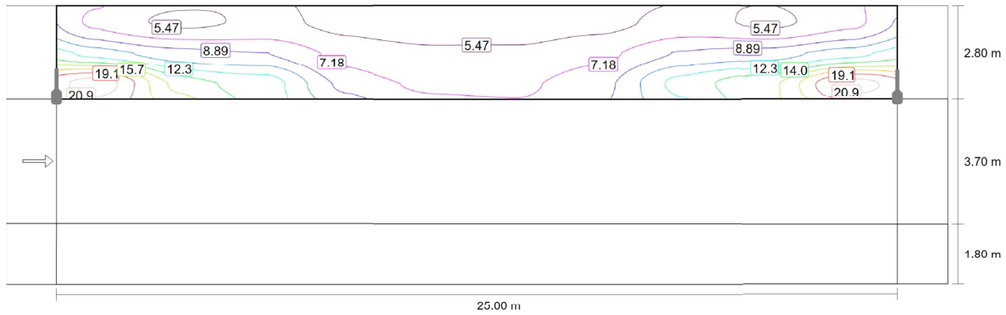


S29 - VIAL CIV 4C / VIAL CIV 4B

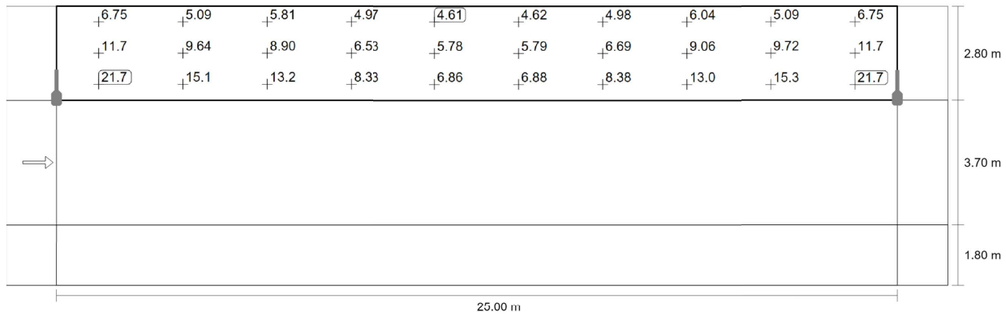
Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	9.02 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.61 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.833	6.75	5.09	5.81	4.97	4.61	4.62	4.98	6.04	5.09	6.75

S29 - VIAL CIV 4C / VIAL CIV 4B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

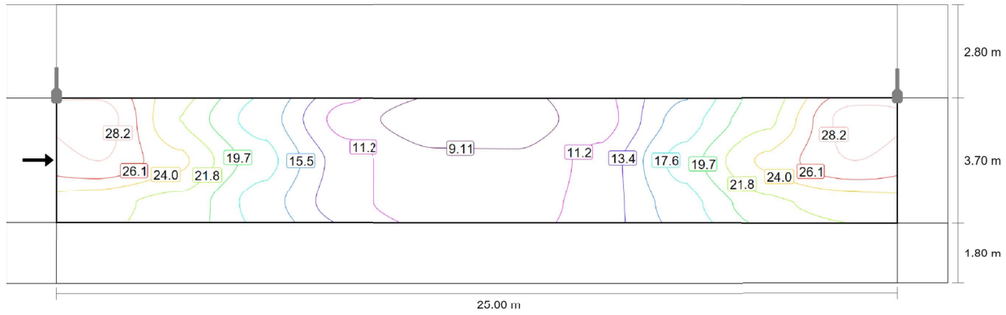
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	9.02 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.61 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	17.40 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.46	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	11.85 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.98 lx	≥ 3.00 lx	✓

S29 - VIAL CIV 4C / VIAL CIV 4B

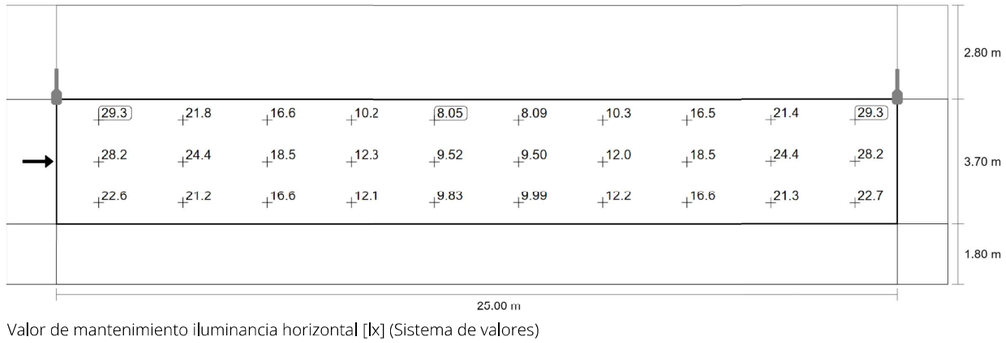
Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	17.40 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.46	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
4.883	29.26	21.78	16.64	10.22	8.05	8.09	10.27	16.47	21.38	29.26

S29 - VIAL CIV 4C / VIAL CIV 4B

Vorera 1 (S3)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.900	11.67	9.64	8.90	6.53	5.78	5.79	6.69	9.06	9.72	11.67
5.967	21.71	15.15	13.20	8.33	6.86	6.88	8.38	12.99	15.25	21.68

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

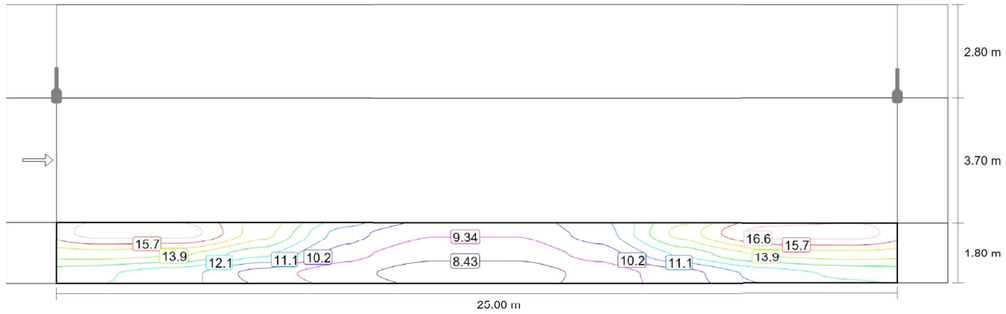
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.02 lx	4.61 lx	21.7 lx	0.51	0.21

S29 - VIAL CIV 4C / VIAL CIV 4B

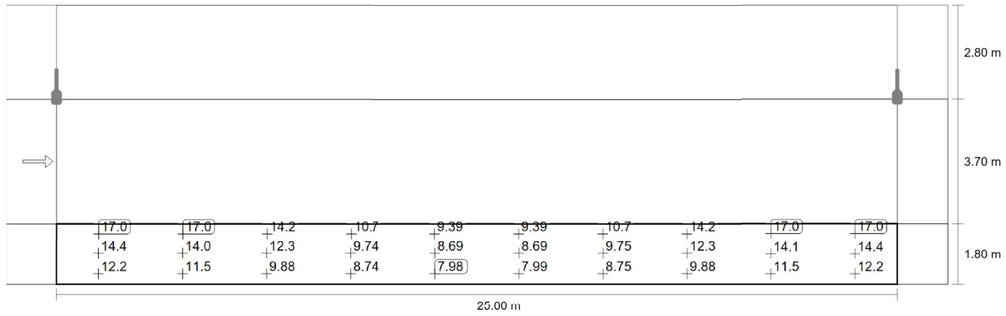
Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	11.85 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.98 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.500	16.95	16.97	14.17	10.65	9.39	9.39	10.69	14.23	17.03	16.98

S29 - VIAL CIV 4C / VIAL CIV 4B

Calçada (CE3)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
3.650	28.21	24.35	18.46	12.30	9.52	9.50	11.99	18.47	24.35	28.20
2.417	22.62	21.19	16.56	12.08	9.83	9.99	12.22	16.64	21.26	22.66

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.4 lx	8.05 lx	29.3 lx	0.46	0.28

S29 - VIAL CIV 4C / VIAL CIV 4B

Vorera 2 (S2)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
0.900	14.37	14.02	12.28	9.74	8.69	8.69	9.75	12.31	14.06	14.39
0.300	12.22	11.52	9.88	8.74	7.98	7.99	8.75	9.88	11.55	12.24

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.8 lx	7.98 lx	17.0 lx	0.67	0.47

S30 - VIAL CIV E3

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S30 - VIAL CIV E3

Resumen (hacia EN 13201:2004)

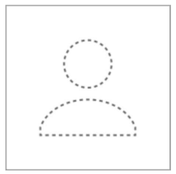
Resultados para campos de evaluación

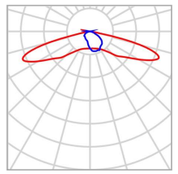
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.05 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.99 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	15.76 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.60	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	11.48 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.98 lx	≥ 3.00 lx	✓

S30 - VIAL CIV E3

Resumen (hacia EN 13201:2004)

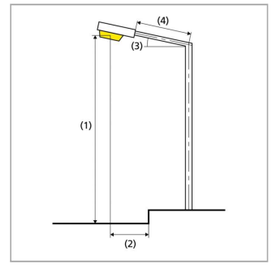




Fabricante	ROS	P	35.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	$\Phi_{Lámpara}$	6079 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	$\Phi_{Luminaria}$	5392 lm
Lámpara	1x LED	η	88.70 %

TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	29.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	0.300 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1190.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 652 cd/klm 80°: 66.9 cd/klm 90°: 18.6 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S30 - VIAL CIV E3

Vorera 1 (S2)

m	1.450	4.350	7.250	10.150	13.050	15.950	18.850	21.750	24.650	27.550
7.625	10.31	9.52	7.86	6.45	5.99	6.13	6.69	8.13	9.70	10.27
6.875	12.81	12.15	9.63	7.57	6.94	7.13	7.93	10.04	12.37	12.80
6.125	16.30	15.19	11.51	8.78	8.01	8.22	9.29	12.04	15.49	16.27

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.1 lx	5.99 lx	16.3 lx	0.60	0.37

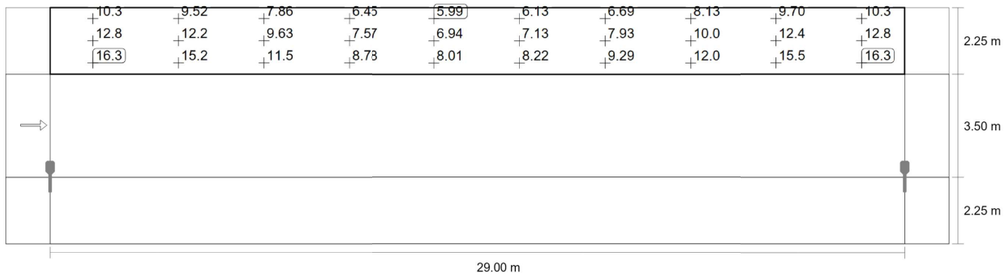
S30 - VIAL CIV E3

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.05 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.99 lx	≥ 3.00 lx	✓

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S30 - VIAL CIV E3

Calçada (CE3)

m	1.450	4.350	7.250	10.150	13.050	15.950	18.850	21.750	24.650	27.550
5.167	21.27	18.48	13.58	10.35	9.41	9.69	10.94	14.32	19.03	21.23
4.000	24.56	20.30	15.02	11.45	10.07	10.37	12.15	15.98	21.15	24.66
2.833	23.76	17.96	14.55	11.33	9.95	10.32	12.18	15.67	19.04	23.97

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.8 lx	9.41 lx	24.7 lx	0.60	0.38

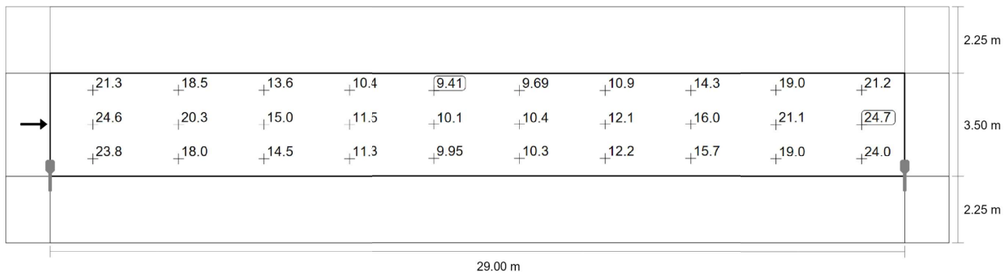
S30 - VIAL CIV E3

Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	15.76 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.60	≥ 0.40	✓

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S30 - VIAL CIV E3

Vorera 2 (S2)

m	1.450	4.350	7.250	10.150	13.050	15.950	18.850	21.750	24.650	27.550
1.875	18.70	15.04	13.02	10.56	9.37	9.76	11.49	14.10	16.16	18.92
1.125	13.90	12.12	11.02	9.50	8.76	9.17	10.50	12.11	13.00	13.99
0.375	10.75	9.33	8.87	8.19	7.98	8.38	9.12	9.89	9.92	10.80

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

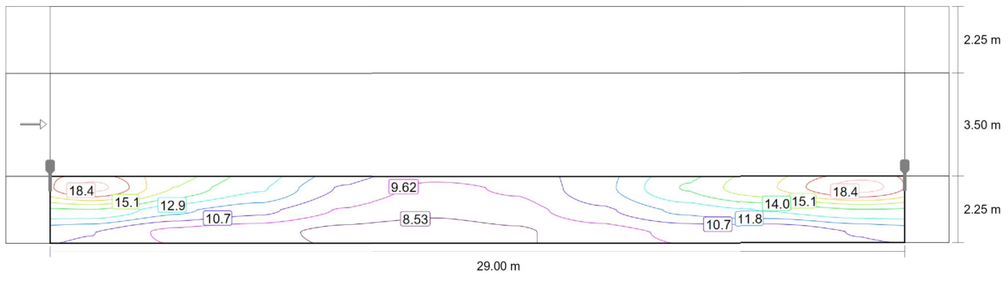
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.5 lx	7.98 lx	18.9 lx	0.70	0.42

S30 - VIAL CIV E3

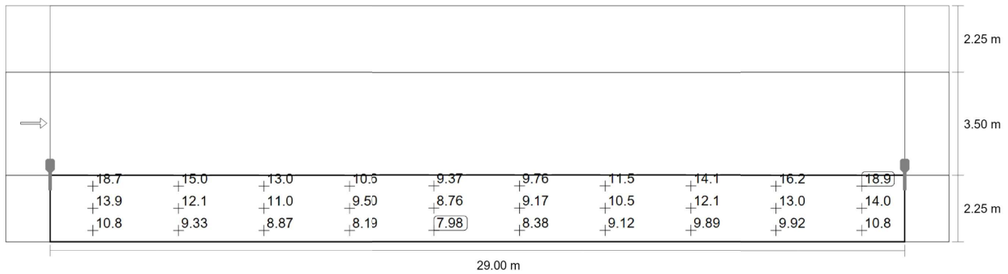
Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	11.48 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.98 lx	≥ 3.00 lx	✓



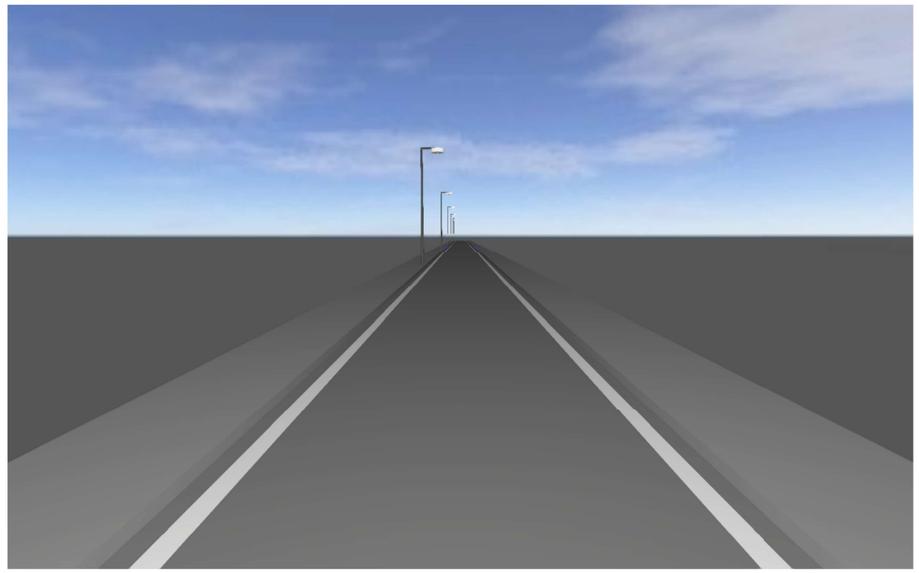
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

Lista de luminarias

Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
ROS	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED	65.0 W	8732 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	20.0 W	3104 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	30.0 W	4565 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED	35.0 W	5216 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	50.0 W	7119 lm



C_33747 Enllumenat Gavà

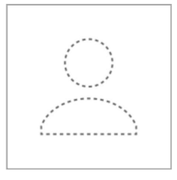
Seccions S31 fins a S35

Editor
ROS LIGHTING ·
T.937263799 ·
tecnico@rosiluminacion.com

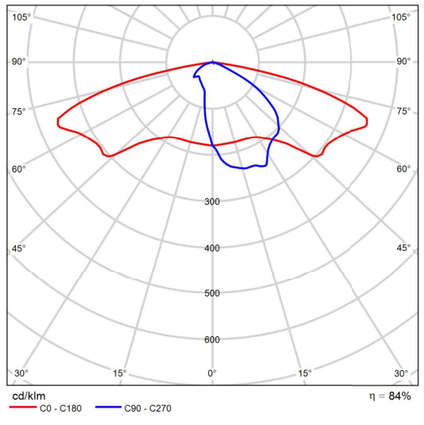
Created with DIALux

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED
P	20.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3104 lm
CCT	3000 K
CRI	70

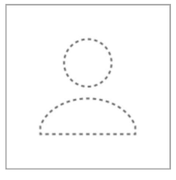


CDL polar

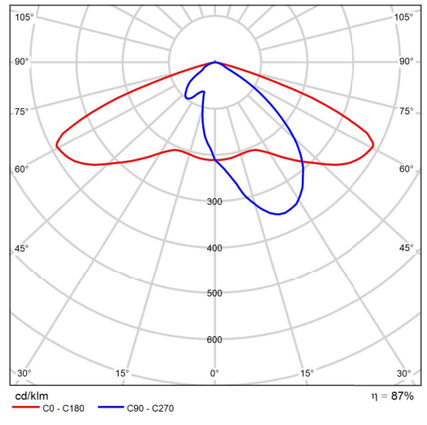
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED



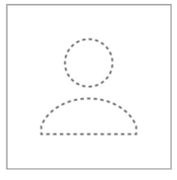
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED
P	65.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	8732 lm
CCT	3000 K
CRI	70



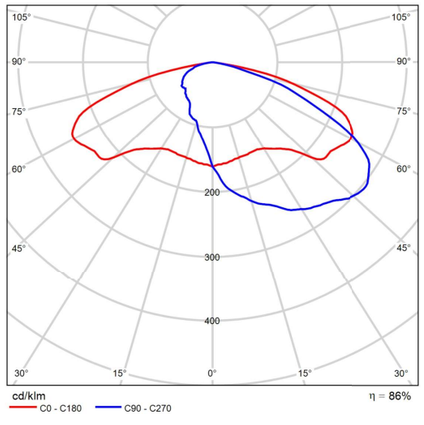
CDL polar

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED
P	35.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5216 lm
CCT	3000 K
CRI	70

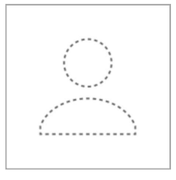


CDL polar

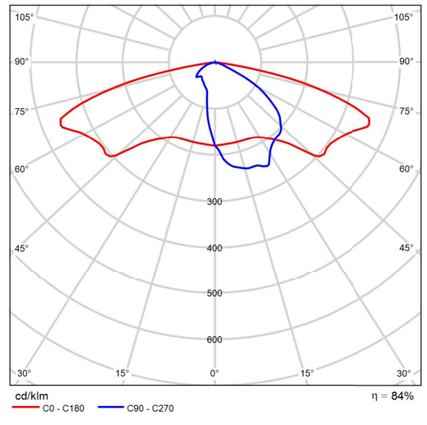
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED



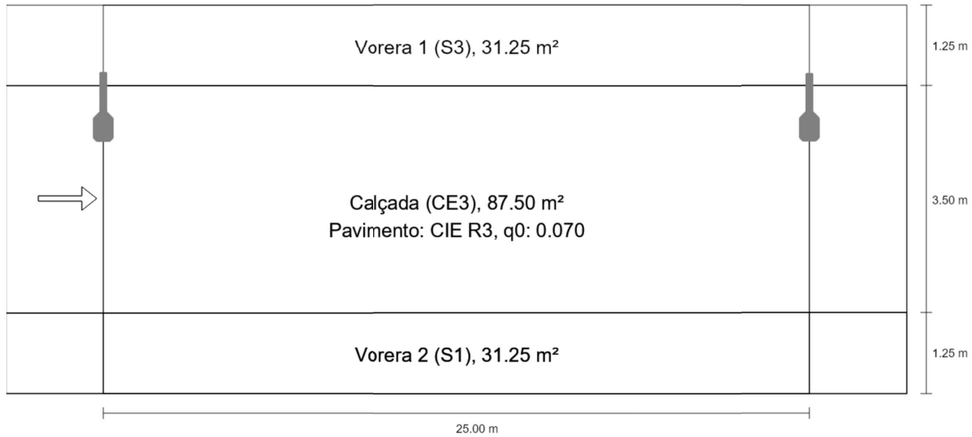
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
P	30.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	4565 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

S31 - VIAL CIV 1D

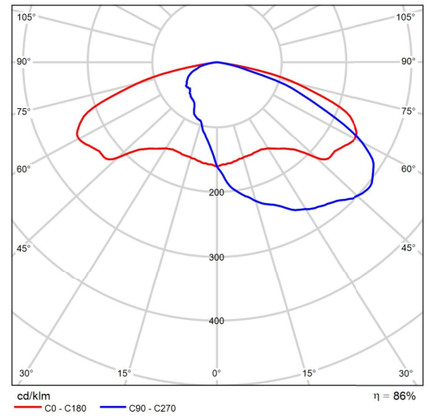
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED

N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
P	50.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	7119 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

S31 - VIAL CIV 1D

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

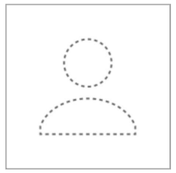
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

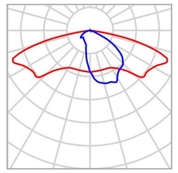
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	8.92 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.29 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	16.94 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.43	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S1)	E_m	15.50 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	9.51 lx	≥ 5.00 lx	✓

C_33747 Enllumenat Gavà

S31 - VIAL CIV 1D

Resumen (hacia EN 13201:2004)

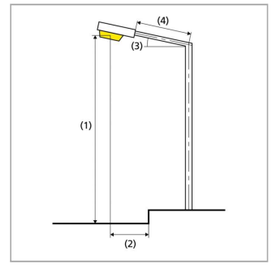




Fabricante	ROS	P	30.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	$\Phi_{Lámpara}$	5449 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	$\Phi_{Luminaria}$	4565 lm
Lámpara	1x LED	η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	0.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1200.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85

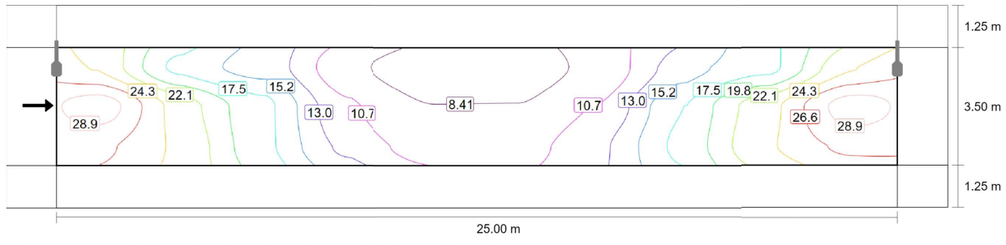


S31 - VIAL CIV 1D

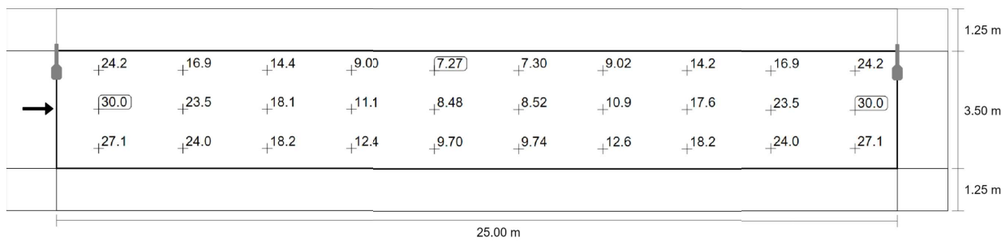
Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	16.94 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.43	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
4.167	24.19	16.86	14.36	9.00	7.27	7.30	9.02	14.23	16.89	24.20
3.000	30.02	23.50	18.14	11.11	8.48	8.52	10.94	17.55	23.50	30.02
1.833	27.11	24.03	18.16	12.41	9.70	9.74	12.57	18.16	24.03	27.11

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

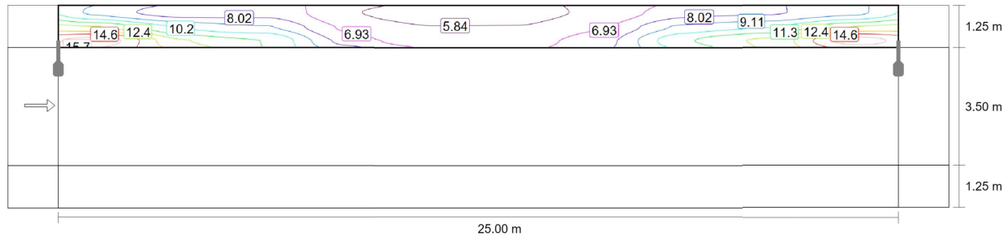
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.9 lx	7.27 lx	30.0 lx	0.43	0.24

S31 - VIAL CIV 1D

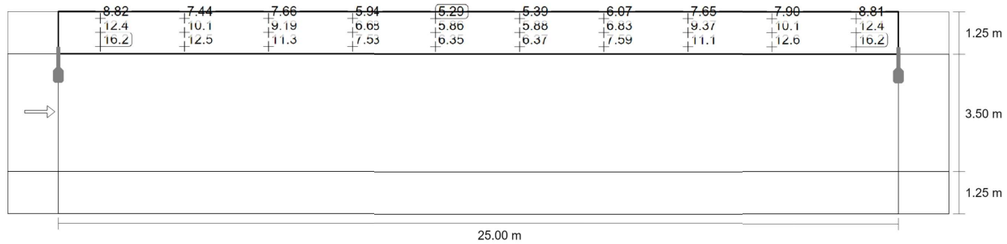
Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	8.92 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.29 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.792	8.82	7.44	7.66	5.94	5.29	5.39	6.07	7.65	7.90	8.81
5.375	12.40	10.07	9.19	6.68	5.86	5.88	6.83	9.37	10.13	12.40
4.958	16.21	12.53	11.28	7.53	6.35	6.37	7.59	11.14	12.58	16.21

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

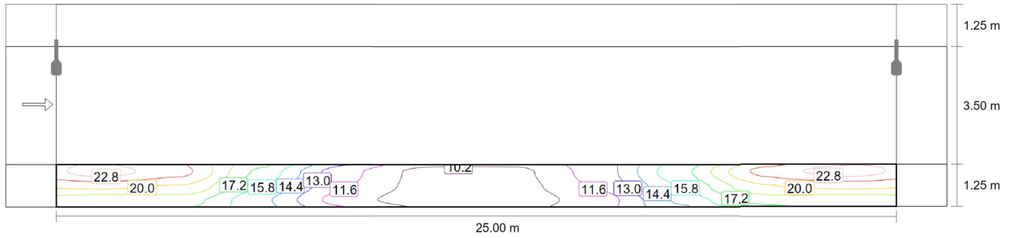
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.92 lx	5.29 lx	16.2 lx	0.59	0.33

S31 - VIAL CIV 1D

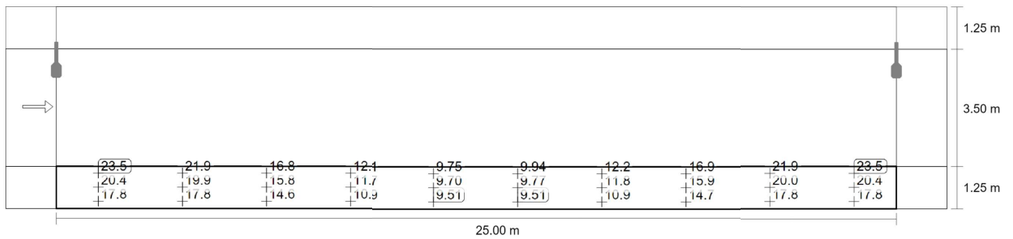
Vorera 2 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S1)	E_m	15.50 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	9.51 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

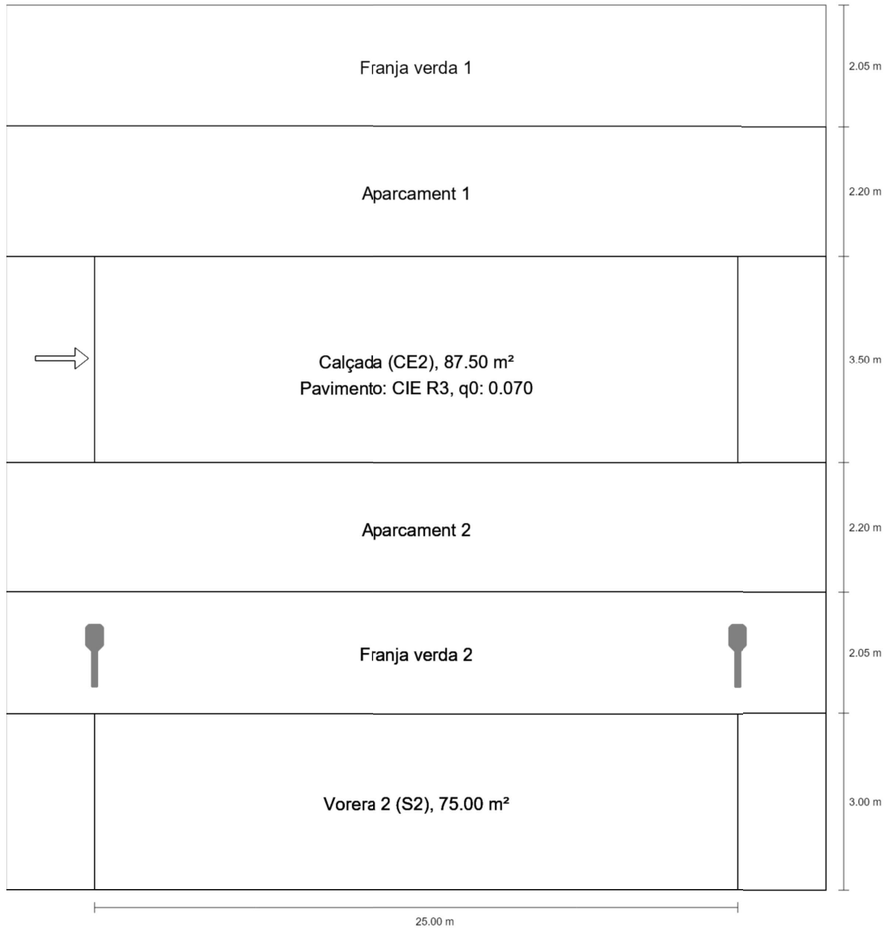
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.042	23.50	21.86	16.79	12.08	9.75	9.94	12.21	16.87	21.93	23.52
0.625	20.38	19.89	15.81	11.69	9.70	9.77	11.79	15.88	19.96	20.42
0.208	17.77	17.78	14.65	10.86	9.51	9.51	10.92	14.71	17.84	17.79

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.5 lx	9.51 lx	23.5 lx	0.61	0.40

S32 - VIAL 7 (VERTICAL)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S32 - VIAL 7 (VERTICAL)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

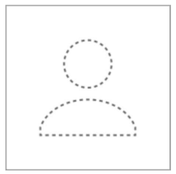
Resultados para campos de evaluación

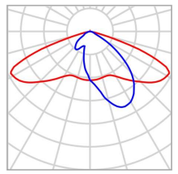
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	22.54 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.68	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	10.37 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.50 lx	≥ 3.00 lx	✓

S32 - VIAL 7 (VERTICAL)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

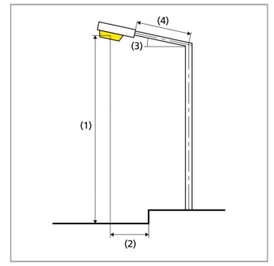




Fabricante	ROS	P	65.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED	$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED	$\Phi_{Luminaria}$	8732 lm
Lámpara	1x LED	η	87.14 %

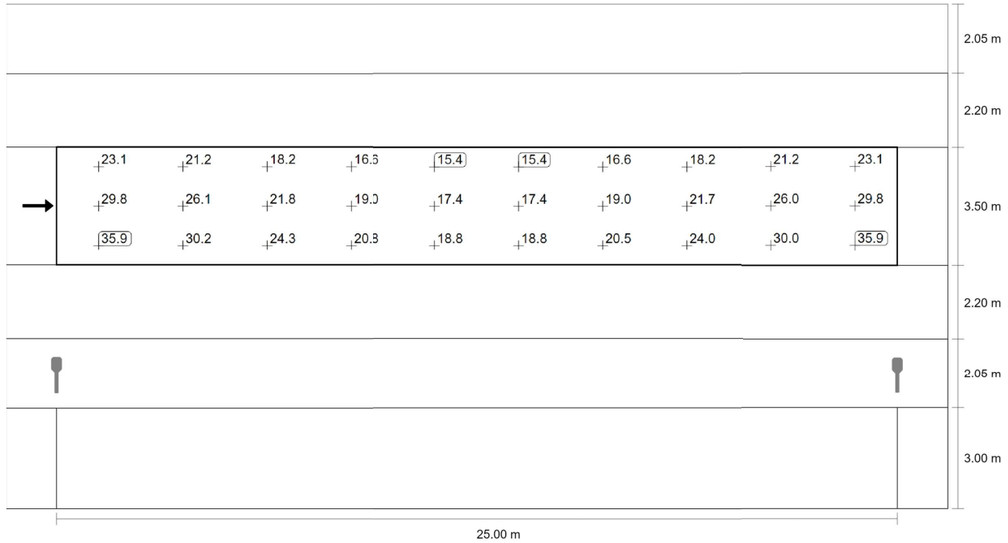
TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-3.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2600.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 392 cd/klm 80°: 16.1 cd/klm 90°: 0.060 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85



S32 - VIAL 7 (VERTICAL)

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.167	23.07	21.21	18.17	16.64	15.44	15.44	16.64	18.16	21.21	23.07
9.000	29.77	26.13	21.78	19.04	17.43	17.43	19.04	21.68	26.05	29.75
7.833	35.91	30.21	24.29	20.82	18.79	18.76	20.51	24.01	30.04	35.86

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	22.5 lx	15.4 lx	35.9 lx	0.68	0.43

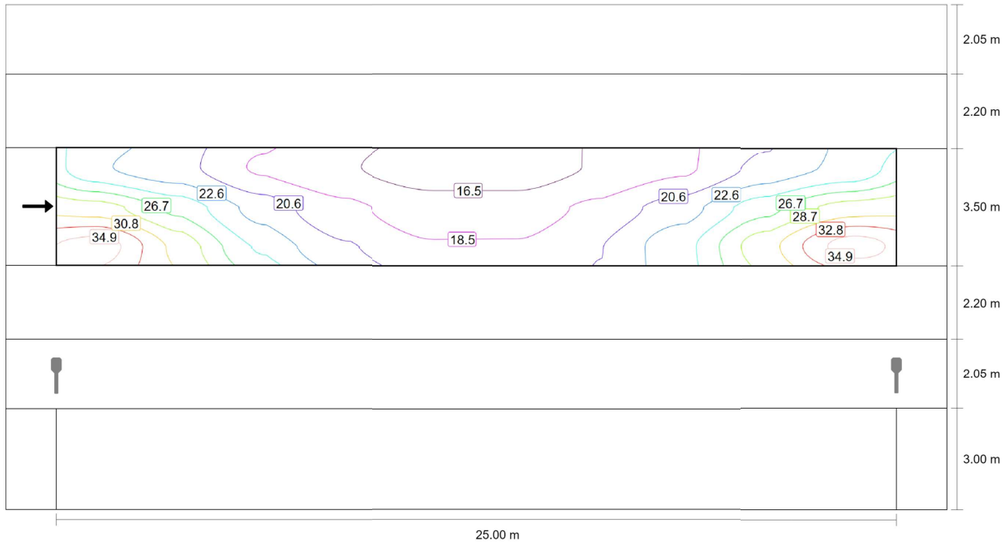
C_33747 Enllumenat Gavà

S32 - VIAL 7 (VERTICAL)

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

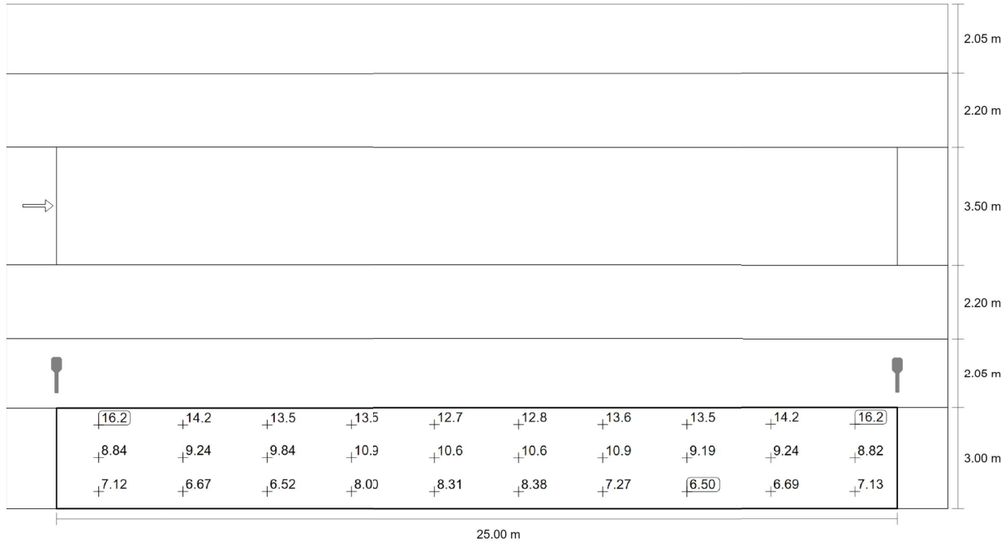
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	22.54 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.68	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S32 - VIAL 7 (VERTICAL)

Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
2.500	16.20	14.21	13.51	13.54	12.75	12.77	13.60	13.53	14.17	16.18
1.500	8.84	9.24	9.84	10.87	10.62	10.60	10.88	9.19	9.24	8.82
0.500	7.12	6.67	6.52	8.00	8.31	8.38	7.27	6.50	6.69	7.13

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

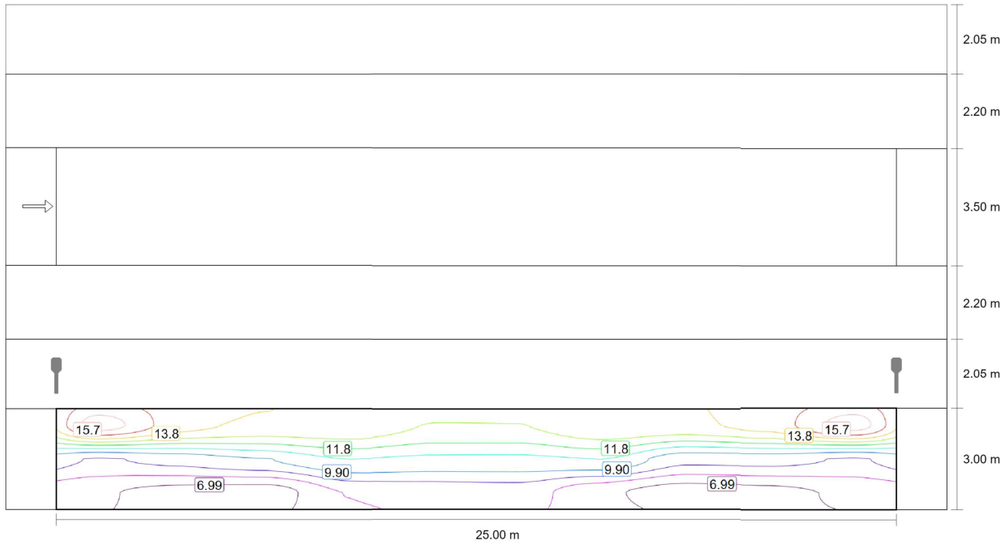
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.4 lx	6.50 lx	16.2 lx	0.63	0.40

S32 - VIAL 7 (VERTICAL)

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	10.37 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.50 lx	≥ 3.00 lx	✓

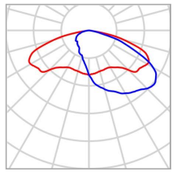


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S33 - VIAL 8 (INFERIOR)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

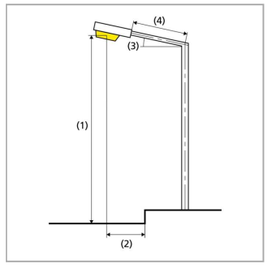




Fabricante	ROS	P	50.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	$\Phi_{Lámpara}$	8297 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	$\Phi_{Luminaria}$	7119 lm
Lámpara	1x LED	η	85.80 %

TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED (unilateral abajo)

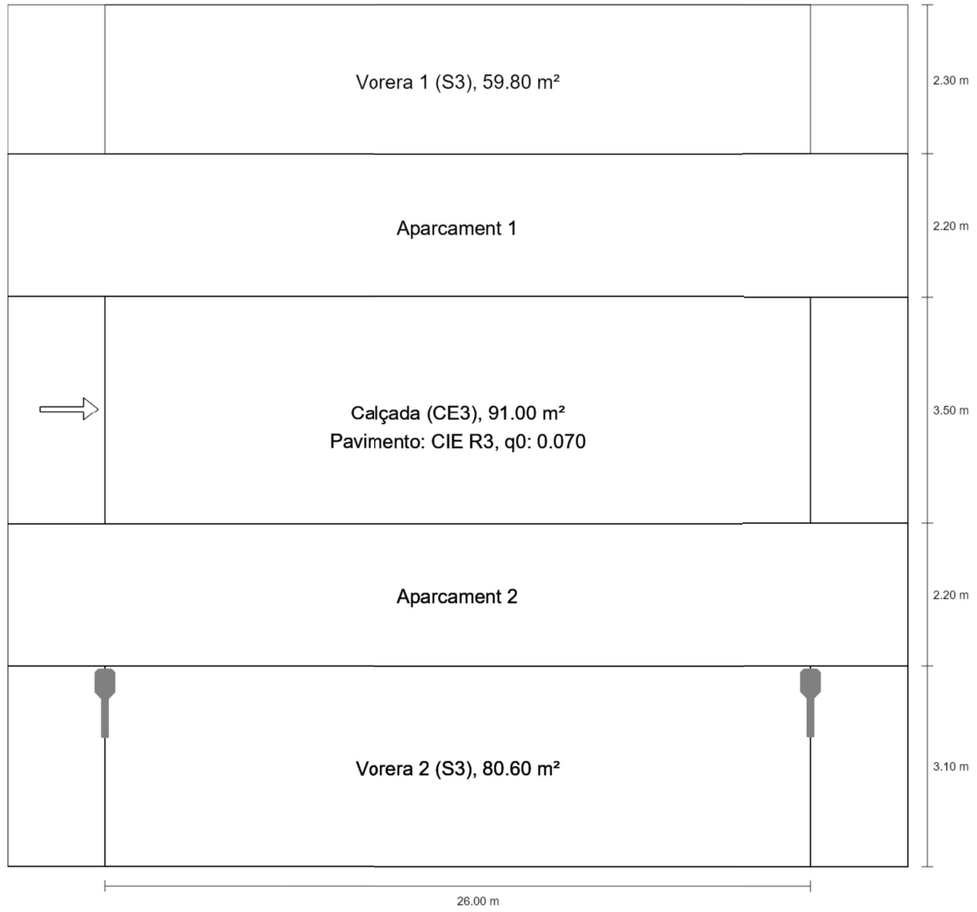
Distancia entre mástiles	26.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1900.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S33 - VIAL 8 (INFERIOR)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

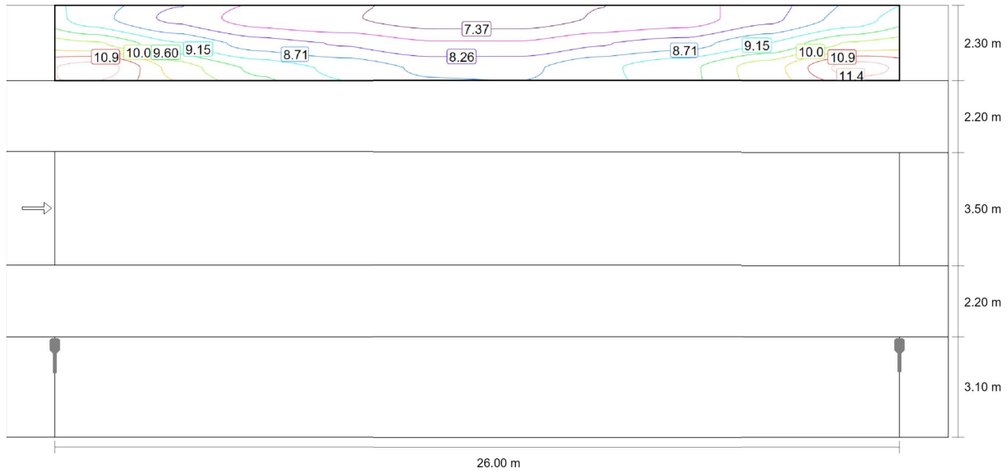


S33 - VIAL 8 (INFERIOR)

Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	8.80 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	7.15 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S33 - VIAL 8 (INFERIOR)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

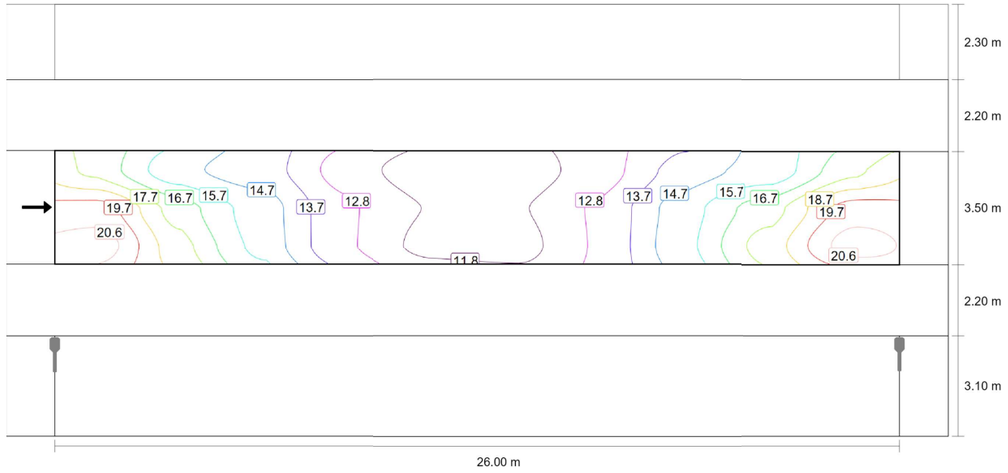
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	8.80 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	7.15 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	15.11 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.75	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	8.91 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.10 lx	≥ 1.50 lx	✓

S33 - VIAL 8 (INFERIOR)

Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

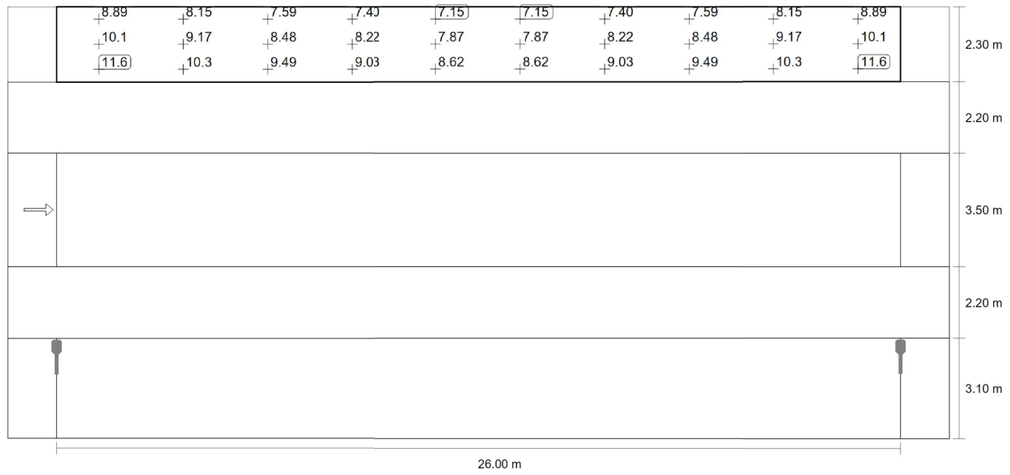
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	15.11 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.75	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S33 - VIAL 8 (INFERIOR)

Vorera 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700
12.917	8.89	8.15	7.59	7.40	7.15	7.15	7.40	7.59	8.15	8.89
12.150	10.11	9.17	8.48	8.22	7.87	7.87	8.22	8.48	9.17	10.11
11.383	11.60	10.30	9.49	9.03	8.62	8.62	9.03	9.49	10.30	11.60

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

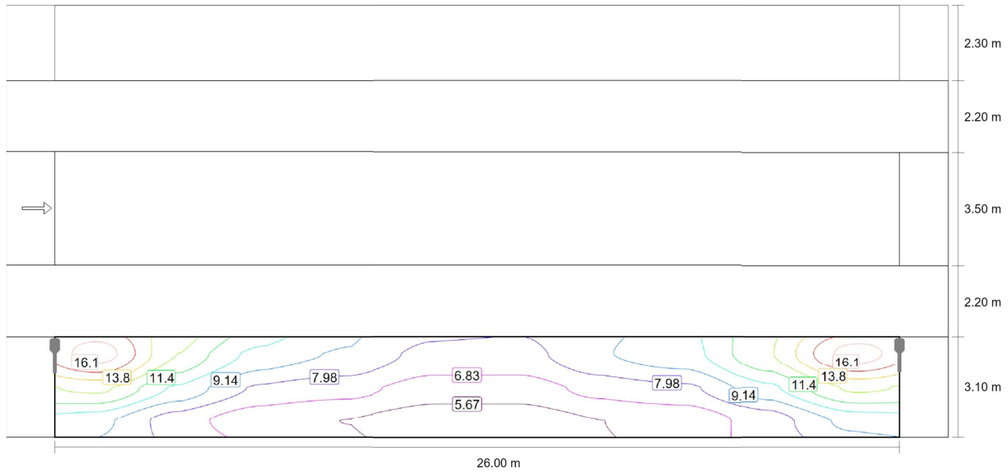
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.80 lx	7.15 lx	11.6 lx	0.81	0.62

S33 - VIAL 8 (INFERIOR)

Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

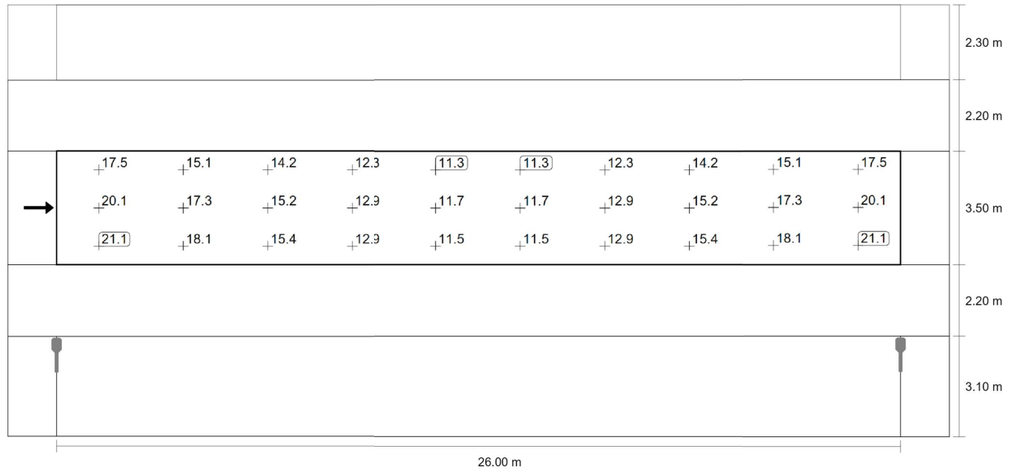
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	8.91 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.10 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S33 - VIAL 8 (INFERIOR)

Calçada (CE3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

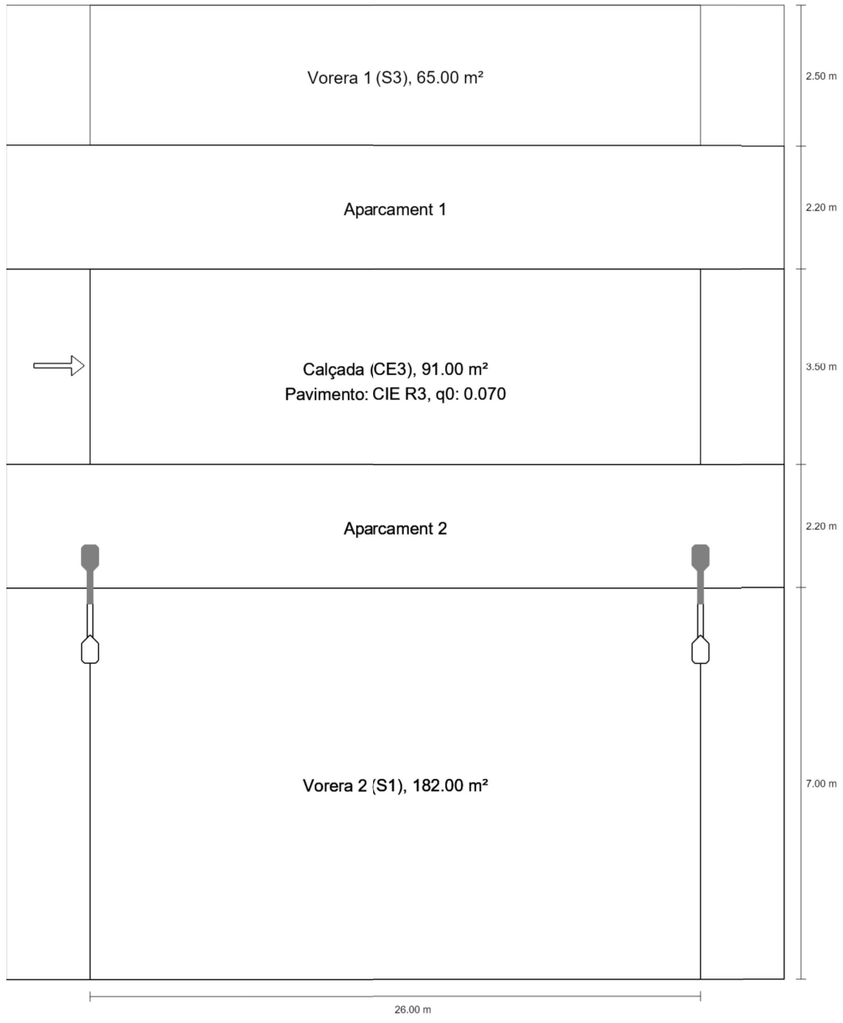
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700
8.217	17.45	15.07	14.19	12.29	11.28	11.28	12.29	14.19	15.07	17.45
7.050	20.12	17.26	15.25	12.92	11.73	11.73	12.92	15.25	17.26	20.12
5.883	21.13	18.12	15.41	12.90	11.50	11.50	12.90	15.41	18.12	21.13

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.1 lx	11.3 lx	21.1 lx	0.75	0.53

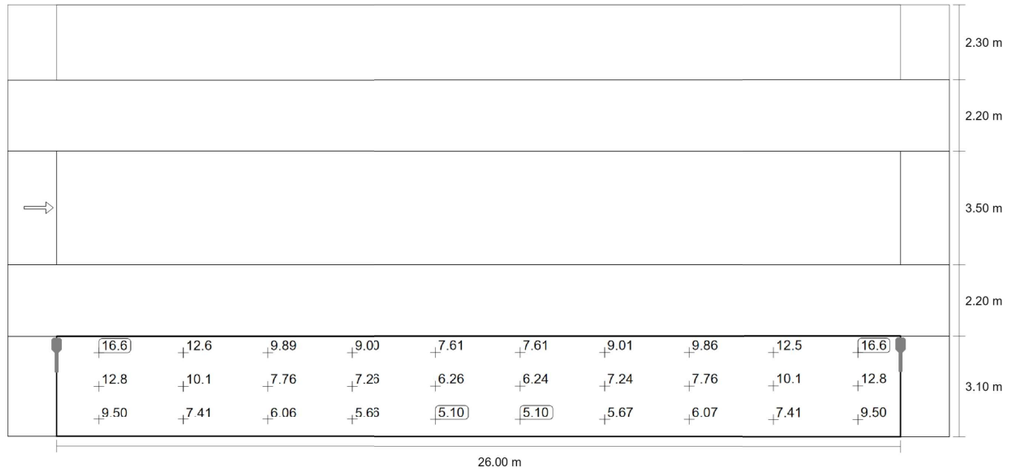
S34 - VIAL 8 (VERTICAL)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S33 - VIAL 8 (INFERIOR)

Vorera 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

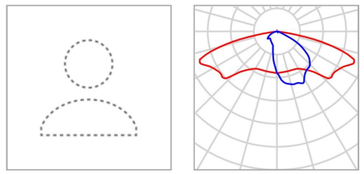
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700
2.583	16.64	12.57	9.89	9.00	7.61	7.61	9.01	9.86	12.55	16.64
1.550	12.84	10.06	7.76	7.26	6.26	6.24	7.24	7.76	10.05	12.84
0.517	9.50	7.41	6.06	5.66	5.10	5.10	5.67	6.07	7.41	9.50

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.91 lx	5.10 lx	16.6 lx	0.57	0.31

S34 - VIAL 8 (VERTICAL)

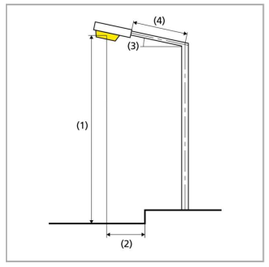
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	ROS	P	20.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	$\Phi_{Lámpara}$	3705 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED	$\Phi_{Luminaria}$	3104 lm
Lámpara	1x LED	η	83.78 %

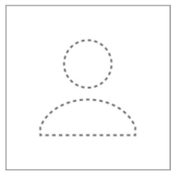
TETRIS LRA-3100-B6-30K-20WLED (unilateral abajo)

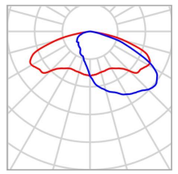
Distancia entre mástiles	26.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.500 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.700 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	760.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S34 - VIAL 8 (VERTICAL)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

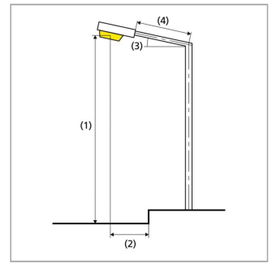




Fabricante	ROS	P	50.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	$\Phi_{Lámpara}$	8297 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED	$\Phi_{Luminaria}$	7119 lm
Lámpara	1x LED	η	85.80 %

TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	26.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.700 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1900.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85

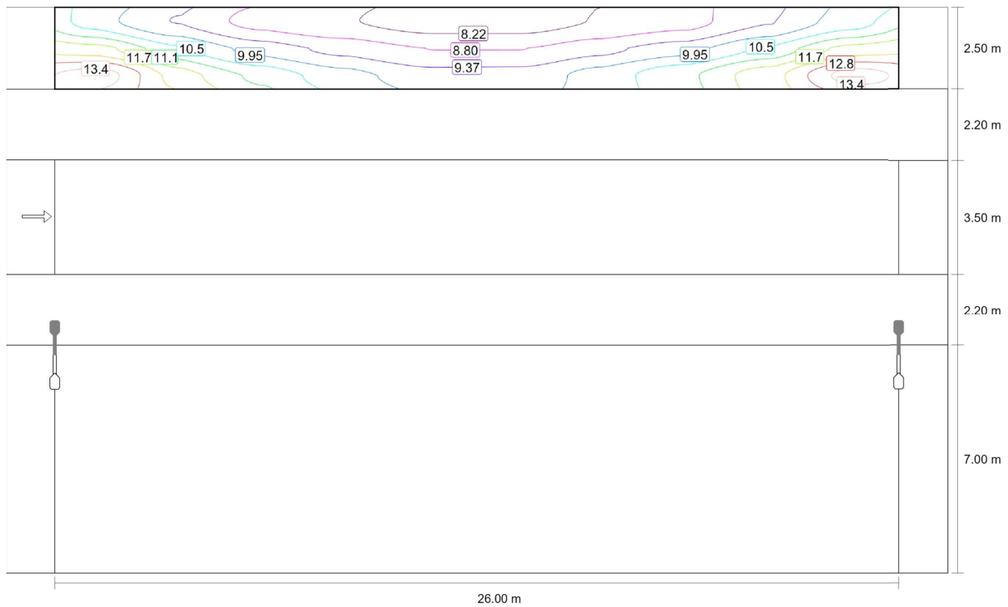


S34 - VIAL 8 (VERTICAL)

Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	10.07 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	7.94 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S34 - VIAL 8 (VERTICAL)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

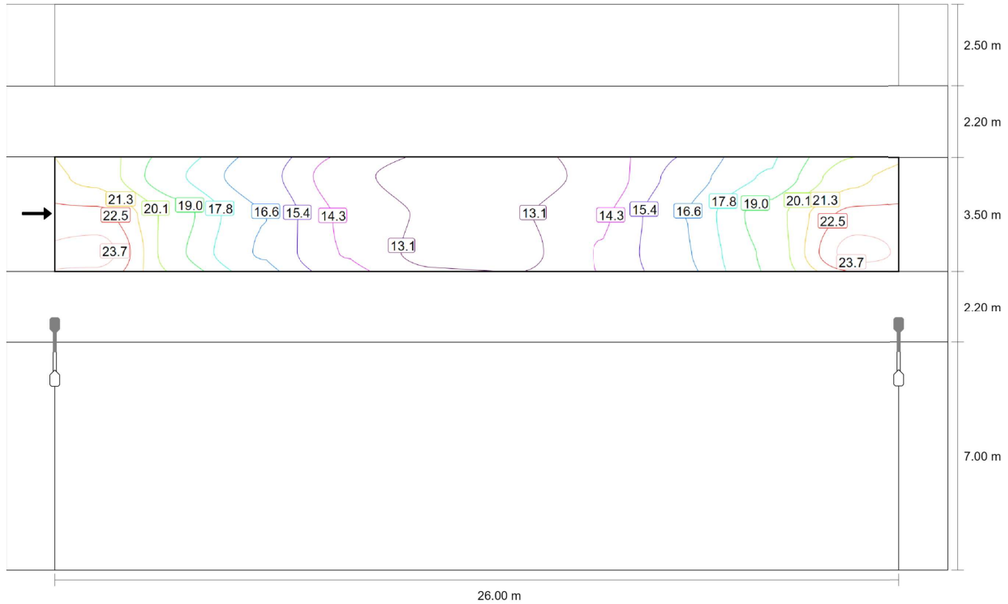
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	10.07 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	7.94 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	16.93 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.74	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S1)	E_m	15.13 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.87 lx	≥ 5.00 lx	✓

S34 - VIAL 8 (VERTICAL)

Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

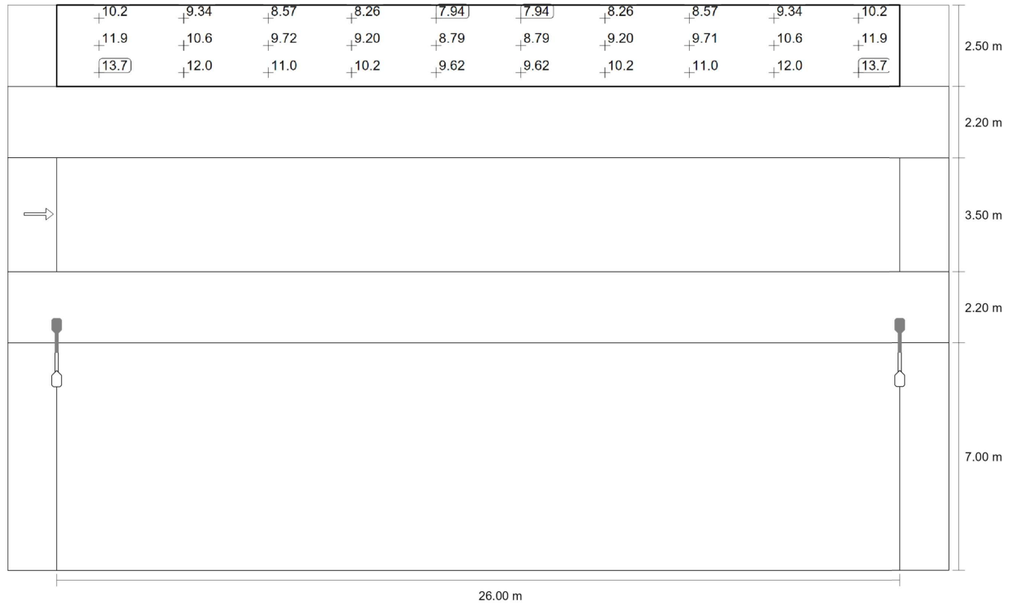
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	16.93 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.74	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S34 - VIAL 8 (VERTICAL)

Vorera 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700
16.983	10.25	9.34	8.57	8.26	7.94	7.94	8.26	8.57	9.34	10.24
16.150	11.92	10.64	9.72	9.20	8.79	8.79	9.20	9.71	10.64	11.91
15.317	13.69	12.02	10.96	10.18	9.62	9.62	10.17	10.96	12.01	13.69

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

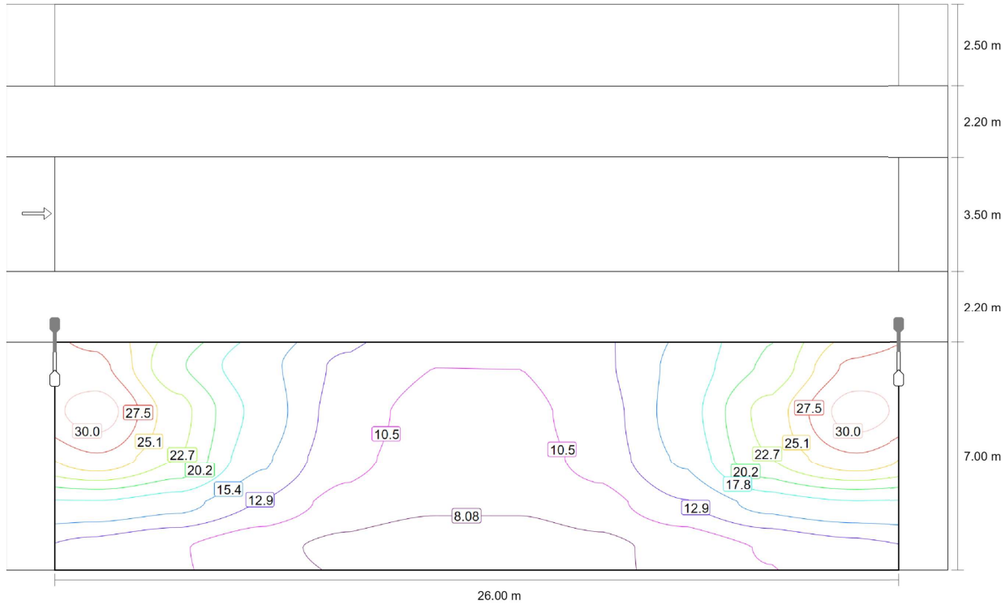
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.1 lx	7.94 lx	13.7 lx	0.79	0.58

S34 - VIAL 8 (VERTICAL)

Vorera 2 (S1)

Resultados para campo de evaluación

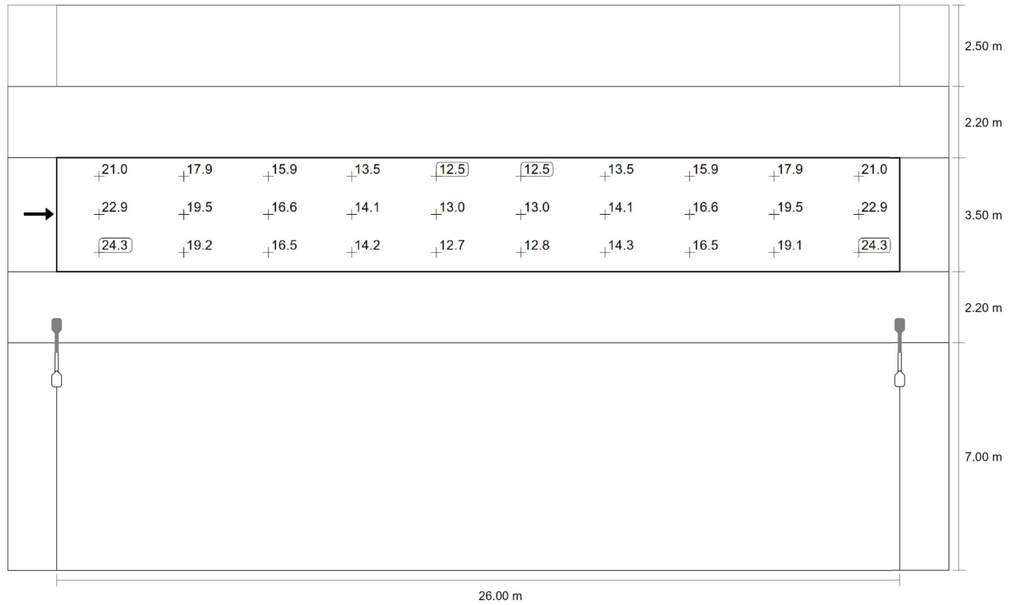
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S1)	E_m	15.13 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.87 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S34 - VIAL 8 (VERTICAL)

Calçada (CE3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

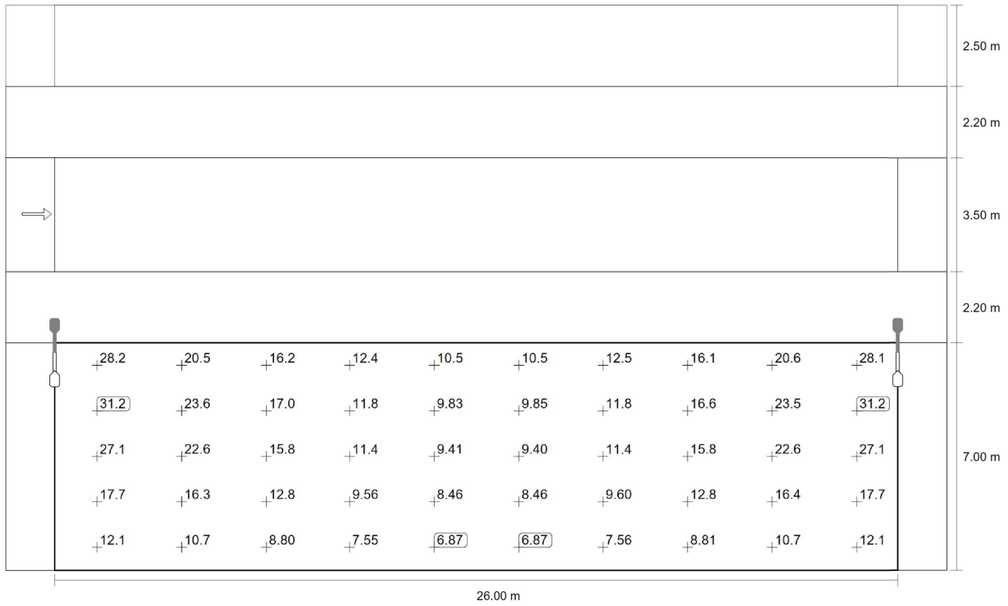
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700
12.117	20.99	17.92	15.92	13.51	12.51	12.51	13.51	15.92	17.92	20.99
10.950	22.91	19.50	16.63	14.06	12.95	13.01	14.10	16.63	19.50	22.91
9.783	24.26	19.15	16.51	14.19	12.75	12.78	14.34	16.50	19.15	24.26

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.9 lx	12.5 lx	24.3 lx	0.74	0.52

S34 - VIAL 8 (VERTICAL)

Vorera 2 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

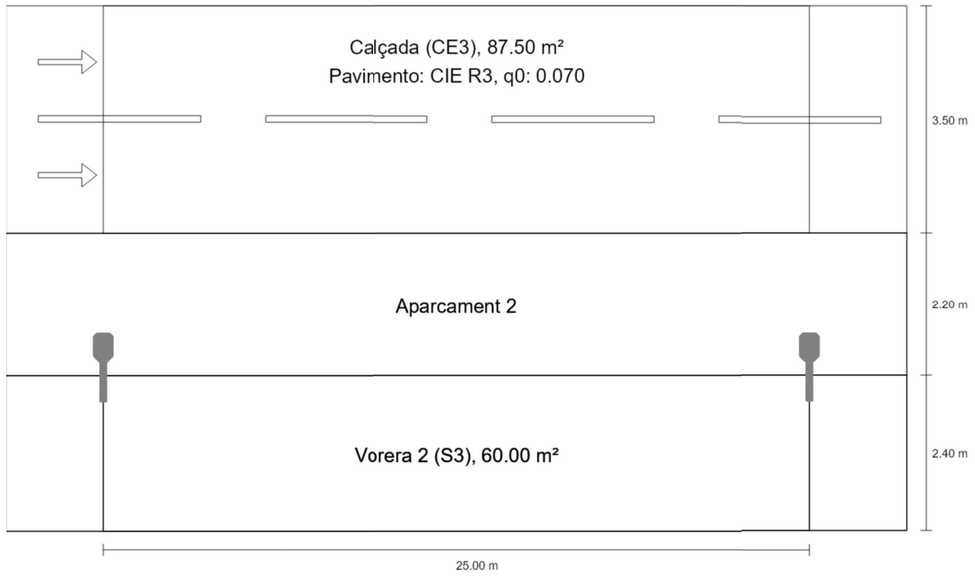
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700
6.300	28.17	20.51	16.19	12.44	10.52	10.53	12.46	16.11	20.58	28.13
4.900	31.16	23.55	17.01	11.77	9.83	9.85	11.81	16.60	23.50	31.17
3.500	27.08	22.64	15.79	11.38	9.41	9.40	11.45	15.79	22.63	27.08
2.100	17.66	16.32	12.76	9.56	8.46	8.46	9.60	12.81	16.36	17.70
0.700	12.08	10.70	8.80	7.55	6.87	6.87	7.56	8.81	10.73	12.11

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.1 lx	6.87 lx	31.2 lx	0.45	0.22

S35 - VIAL CIV 1B (Aparcament)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S35 - VIAL CIV 1B (Aparcament)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

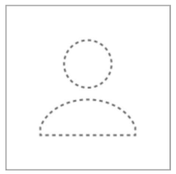
Resultados para campos de evaluación

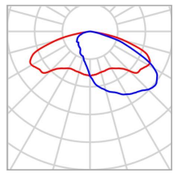
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	15.38 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.48	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	7.72 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	3.49 lx	≥ 1.50 lx	✓

S35 - VIAL CIV 1B (Aparcament)

Resumen (hacia EN 13201:2004)



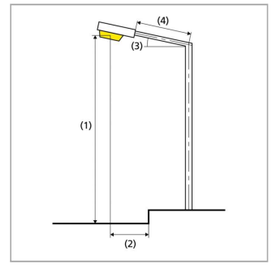


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED
Lámpara	1x LED

P	35.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	6079 lm
$\Phi_{Luminaria}$	5216 lm
η	85.80 %

TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.800 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1400.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85



S35 - VIAL CIV 1B (Aparcament)

Calçada (CE3)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.808	19.41	15.78	12.32	9.01	7.35	7.35	9.01	12.32	15.78	19.41
7.225	21.49	17.92	13.53	9.60	7.59	7.59	9.60	13.53	17.92	21.49
6.642	23.88	19.81	14.64	10.07	7.72	7.72	10.07	14.64	19.81	23.88
6.058	26.66	21.28	15.46	10.43	7.76	7.76	10.43	15.46	21.28	26.66
5.475	28.31	22.17	15.94	10.53	7.72	7.72	10.53	15.94	22.17	28.31
4.892	29.07	22.31	15.95	10.30	7.46	7.46	10.30	15.95	22.31	29.07

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

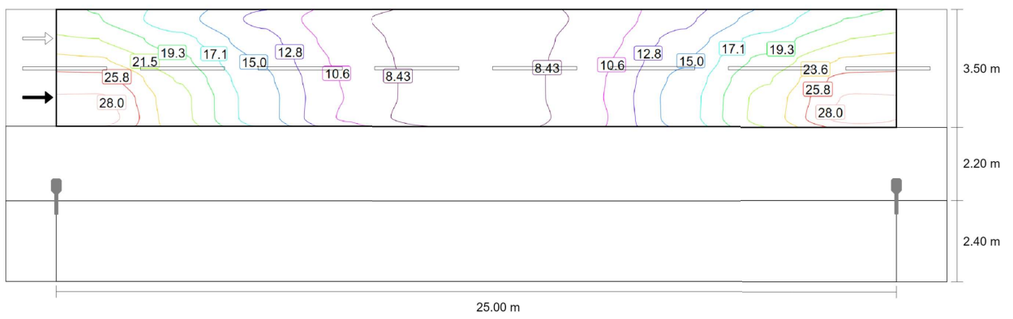
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.4 lx	7.35 lx	29.1 lx	0.48	0.25

S35 - VIAL CIV 1B (Aparcament)

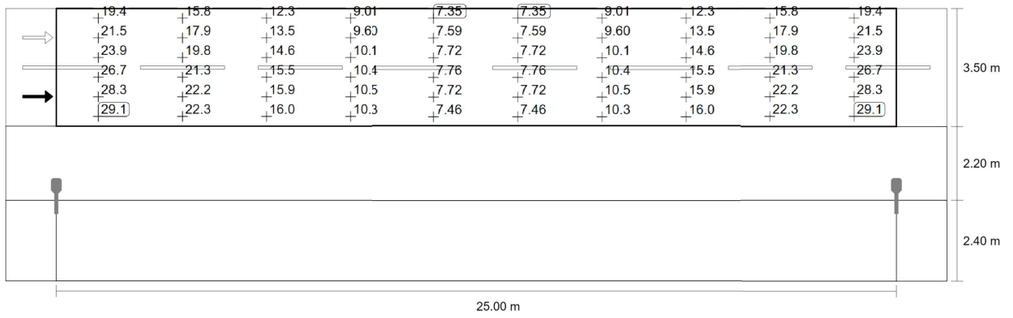
Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	15.38 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.48	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S35 - VIAL CIV 1B (Aparcament)

Vorera 2 (S3)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
2.000	17.75	11.84	9.04	5.95	4.79	4.79	5.95	9.03	11.84	17.75
1.200	13.34	8.48	6.66	4.82	4.11	4.11	4.82	6.66	8.48	13.34
0.400	10.40	6.38	4.90	3.90	3.49	3.49	3.90	4.91	6.38	10.40

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

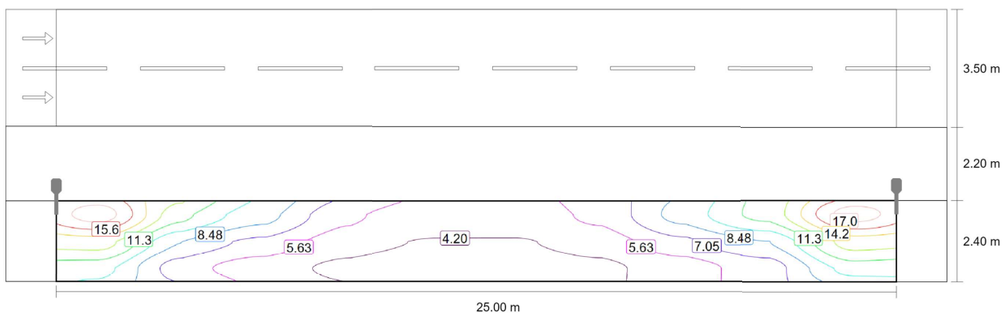
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.72 lx	3.49 lx	17.8 lx	0.45	0.20

S35 - VIAL CIV 1B (Aparcament)

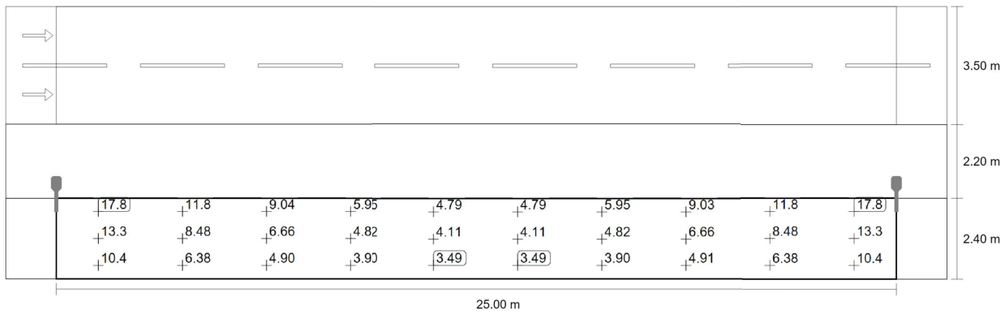
Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	7.72 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	3.49 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

Lista de luminarias

Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
ROS	TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED	TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED	85.0 W	12382 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED	30.0 W	4565 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED	85.0 W	12192 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	35.0 W	5392 lm



C_33747 Enllumenat Gavà

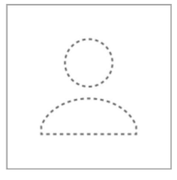
Seccions S36 fins a S40

Editor
ROS LIGHTING ·
T.937263799 ·
tecnico@rosiluminacion.com

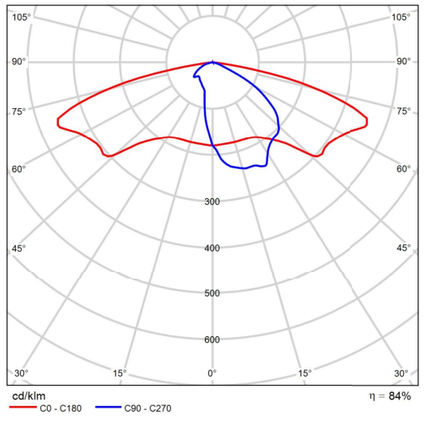
Created with DIALux

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
P	30.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	4565 lm
CCT	3000 K
CRI	70

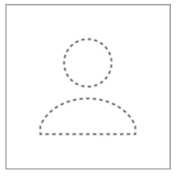


CDL polar

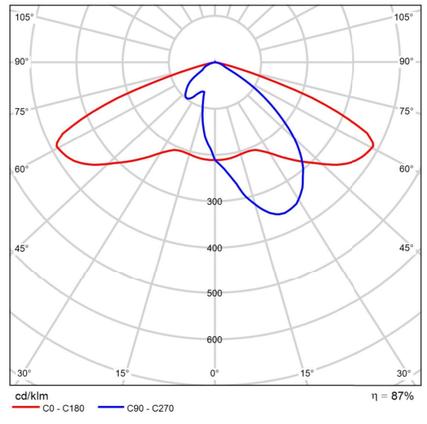
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED



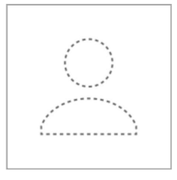
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED
P	85.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	12382 lm
CCT	3000 K
CRI	70



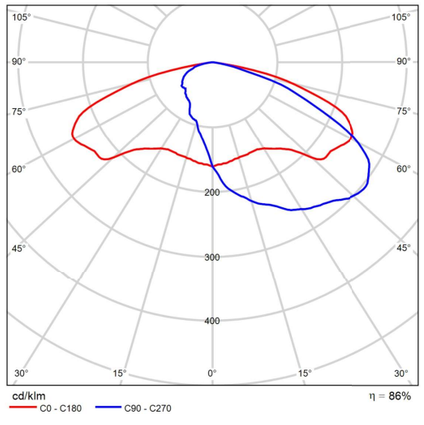
CDL polar

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED
P	85.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	12192 lm
CCT	3000 K
CRI	70

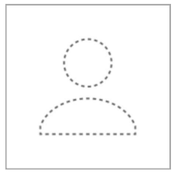


CDL polar

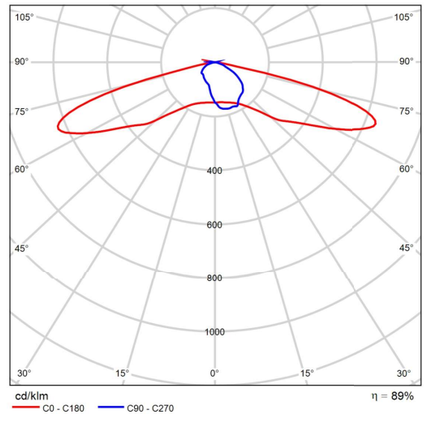
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED



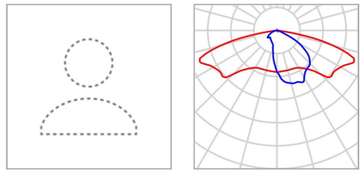
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED
P	35.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5392 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

S36 - CAMÍ CTRA DE LA SENTIU

Resumen (hacia EN 13201:2004)

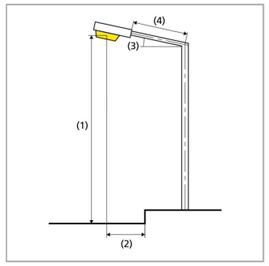


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED
Lámpara	1x LED

P	30.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	5449 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4565 lm
η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-30WLED (unilateral arriba)

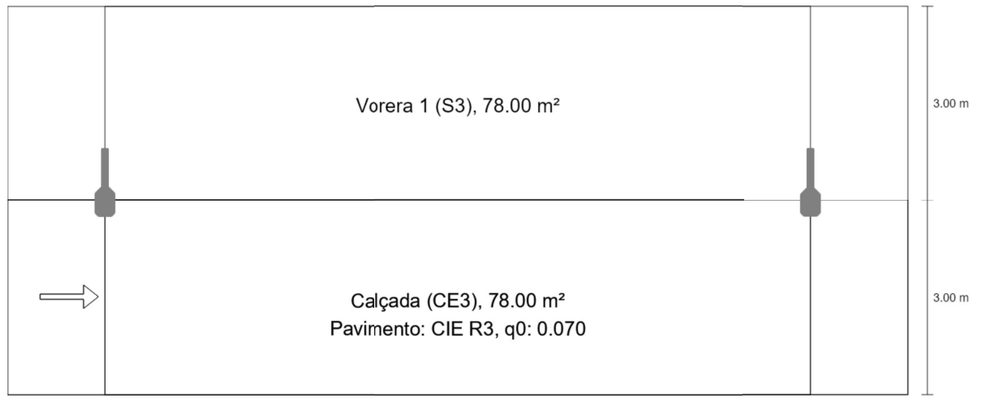
Distancia entre mástiles	26.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1140.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S36 - CAMÍ CTRA DE LA SENTIU

Resumen (hacia EN 13201:2004)

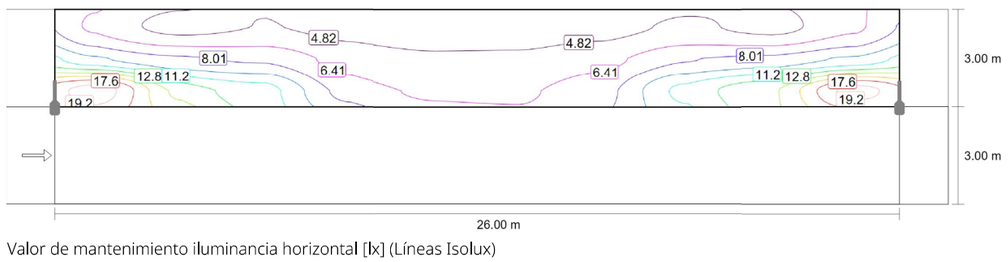


S36 - CAMÍ CTRA DE LA SENTIU

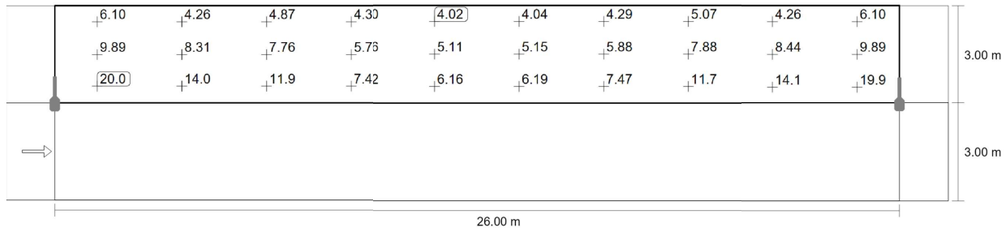
Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	8.00 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.02 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S36 - CAMÍ CTRA DE LA SENTIU

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

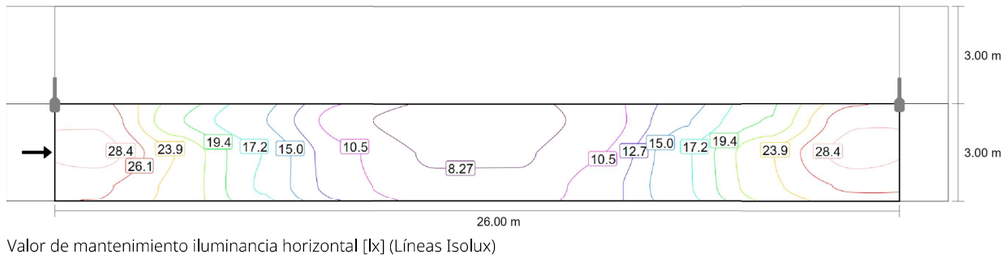
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	8.00 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.02 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	17.00 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.42	≥ 0.40	✓

S36 - CAMÍ CTRA DE LA SENTIU

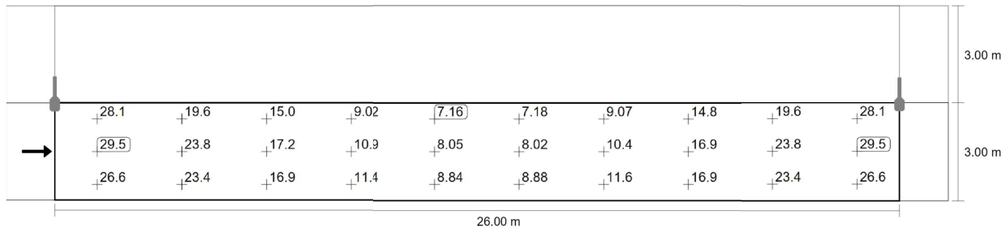
Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	17.00 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.42	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S36 - CAMÍ CTRA DE LA SENTIU

Vorera 1 (S3)

m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700
5.500	6.10	4.26	4.87	4.30	4.02	4.04	4.29	5.07	4.26	6.10
4.500	9.89	8.31	7.76	5.76	5.11	5.15	5.88	7.88	8.44	9.89
3.500	19.96	13.97	11.86	7.42	6.16	6.19	7.47	11.68	14.07	19.86

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.00 lx	4.02 lx	20.0 lx	0.50	0.20

S36 - CAMÍ CTRA DE LA SENTIU

Calçada (CE3)

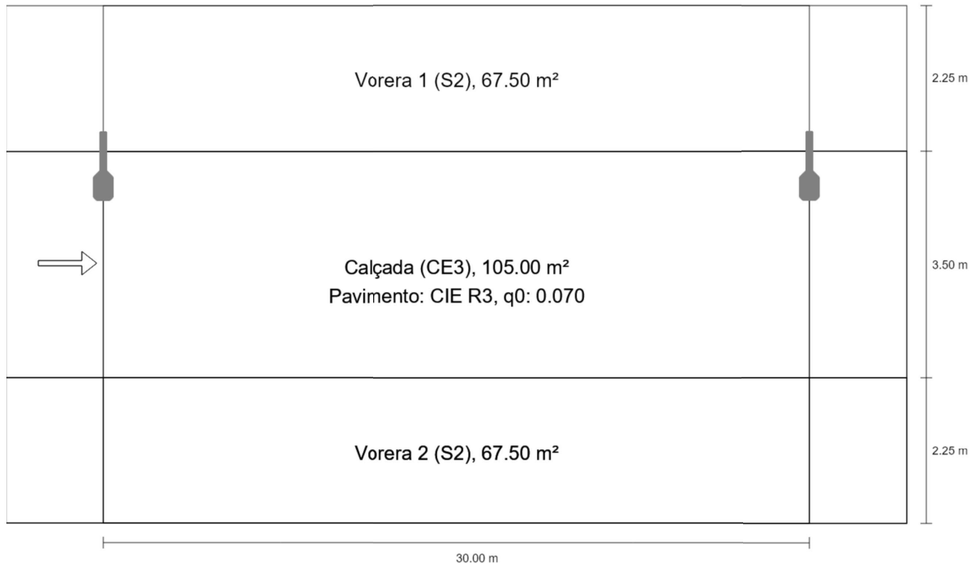
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700
2.500	28.11	19.59	14.98	9.02	7.16	7.18	9.07	14.81	19.57	28.11
1.500	29.49	23.79	17.16	10.95	8.05	8.02	10.43	16.92	23.79	29.49
0.500	26.57	23.36	16.88	11.38	8.84	8.88	11.55	16.89	23.36	26.57

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.0 lx	7.16 lx	29.5 lx	0.42	0.24

S37 - VIAL CIV F1 - VIAL CIV F3

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S37 - VIAL CIV F1 - VIAL CIV F3

Resumen (hacia EN 13201:2004)

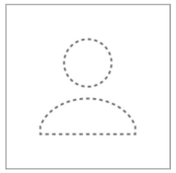
Resultados para campos de evaluación

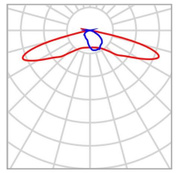
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.53 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.17 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	15.26 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.58	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	10.24 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.74 lx	≥ 3.00 lx	✓

S37 - VIAL CIV F1 - VIAL CIV F3

Resumen (hacia EN 13201:2004)

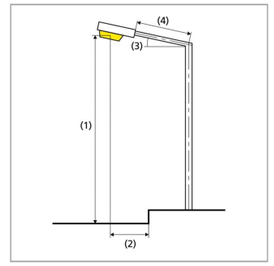




Fabricante	ROS	P	35.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	$\Phi_{Lámpara}$	6079 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	$\Phi_{Luminaria}$	5392 lm
Lámpara	1x LED	η	88.70 %

TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	0.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1155.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 652 cd/klm 80°: 66.9 cd/klm 90°: 18.6 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S37 - VIAL CIV F1 - VIAL CIV F3

Vorera 1 (S2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.625	10.16	9.07	9.00	8.20	7.50	7.17	7.35	8.03	8.55	10.12
6.875	12.81	11.96	11.13	9.60	8.22	7.88	8.68	10.09	11.19	12.75
6.125	17.37	15.14	13.08	10.58	8.77	8.48	9.76	11.99	14.09	17.19

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

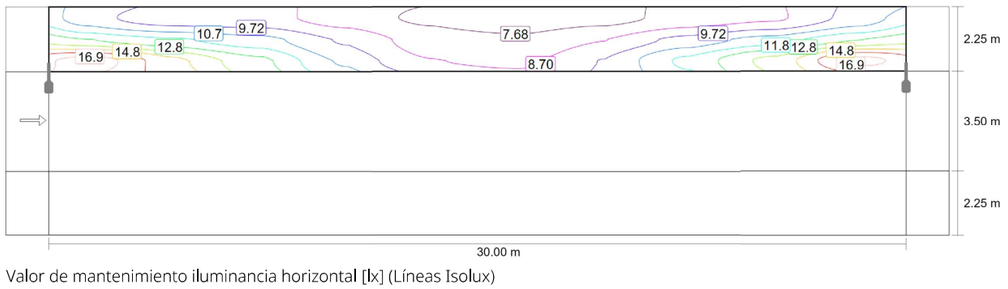
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.5 lx	7.17 lx	17.4 lx	0.68	0.41

S37 - VIAL CIV F1 - VIAL CIV F3

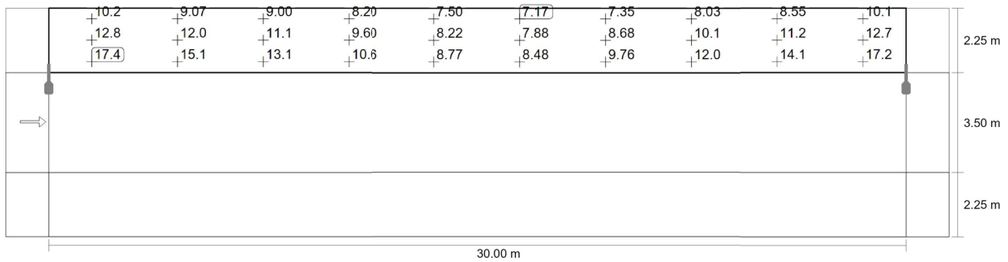
Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	10.53 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.17 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S37 - VIAL CIV F1 - VIAL CIV F3

Calçada (CE3)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
5.167	22.81	18.12	14.73	11.37	9.38	9.07	10.54	13.66	17.02	22.65
4.000	24.81	20.80	15.36	11.42	9.52	9.26	10.82	14.40	19.93	24.72
2.833	21.83	19.29	14.08	10.48	9.08	8.81	9.93	13.34	18.74	21.83

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

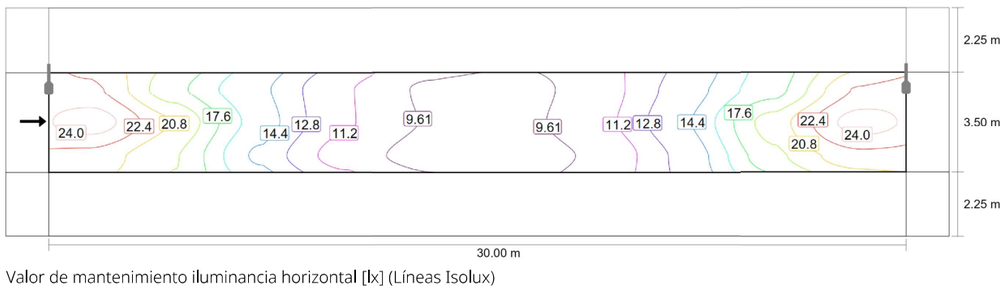
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.3 lx	8.81 lx	24.8 lx	0.58	0.36

S37 - VIAL CIV F1 - VIAL CIV F3

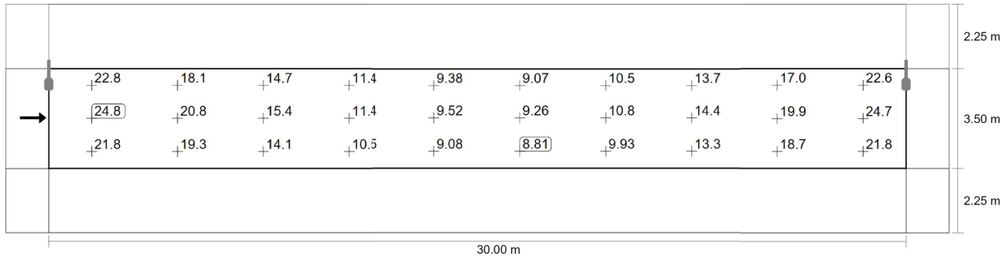
Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	15.26 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.58	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S37 - VIAL CIV F1 - VIAL CIV F3

Vorera 2 (S2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
1.875	17.37	16.05	12.02	9.02	7.86	7.64	8.51	11.50	15.74	17.41
1.125	13.57	12.97	10.14	7.80	6.81	6.66	7.38	9.74	12.75	13.60
0.375	10.85	10.19	8.29	6.60	5.88	5.74	6.33	8.01	10.00	10.88

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

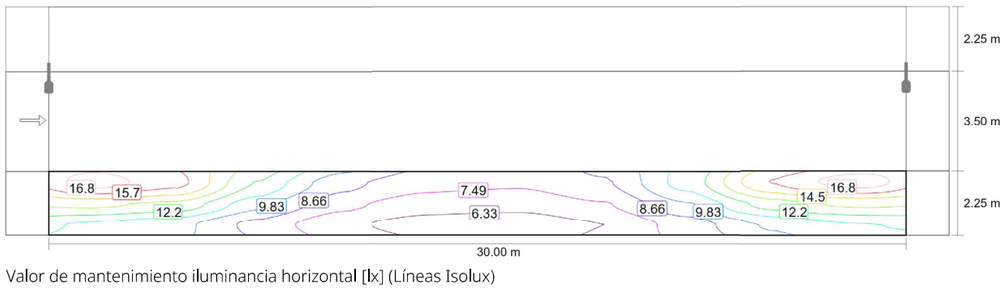
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.2 lx	5.74 lx	17.4 lx	0.56	0.33

S37 - VIAL CIV F1 - VIAL CIV F3

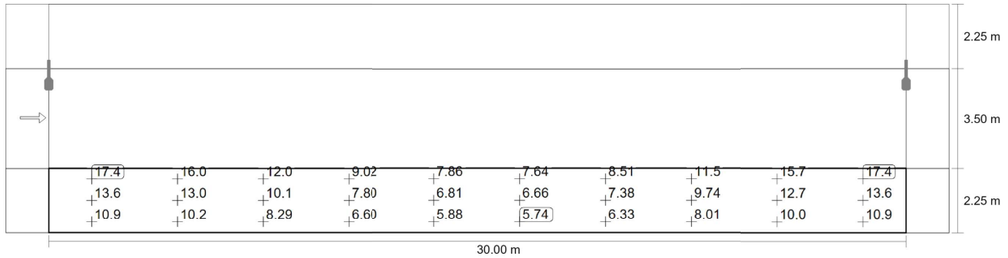
Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	10.24 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.74 lx	≥ 3.00 lx	✓



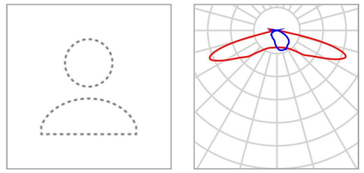
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S38 - VIAL B1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

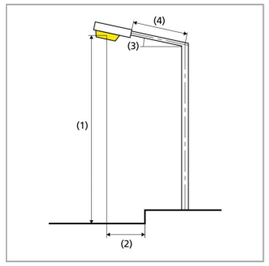


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED
Lámpara	1x LED

P	35.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	6079 lm
$\Phi_{Luminaria}$	5392 lm
η	88.70 %

TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED (unilateral arriba)

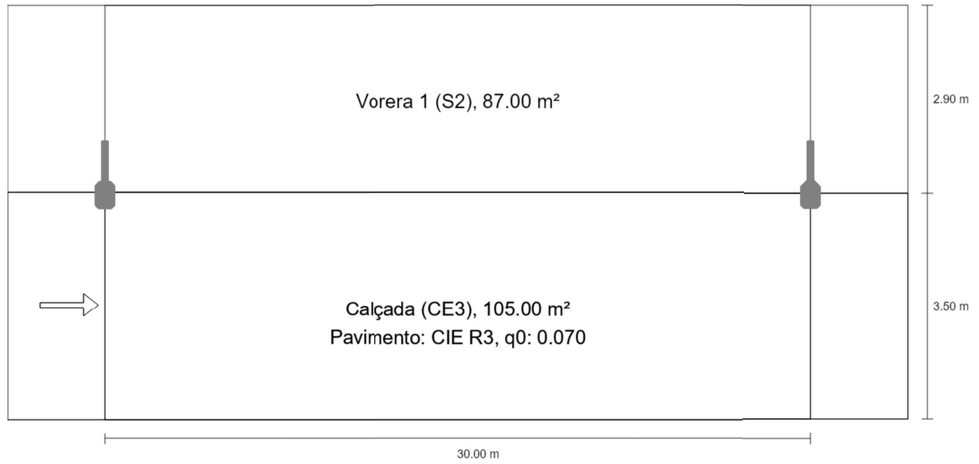
Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1155.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 652 cd/klm 80°: 66.9 cd/klm 90°: 18.6 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S38 - VIAL B1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



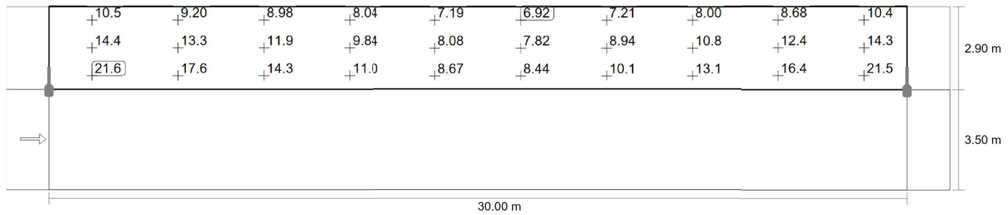
S38 - VIAL B1

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.32 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.92 lx	≥ 3.00 lx	✓

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
5.917	10.47	9.20	8.98	8.04	7.19	6.92	7.21	8.00	8.68	10.45
4.950	14.41	13.25	11.89	9.84	8.08	7.82	8.94	10.78	12.39	14.32
3.983	21.65	17.56	14.31	10.97	8.67	8.44	10.12	13.15	16.40	21.46

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.3 lx	6.92 lx	21.6 lx	0.61	0.32

S38 - VIAL B1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

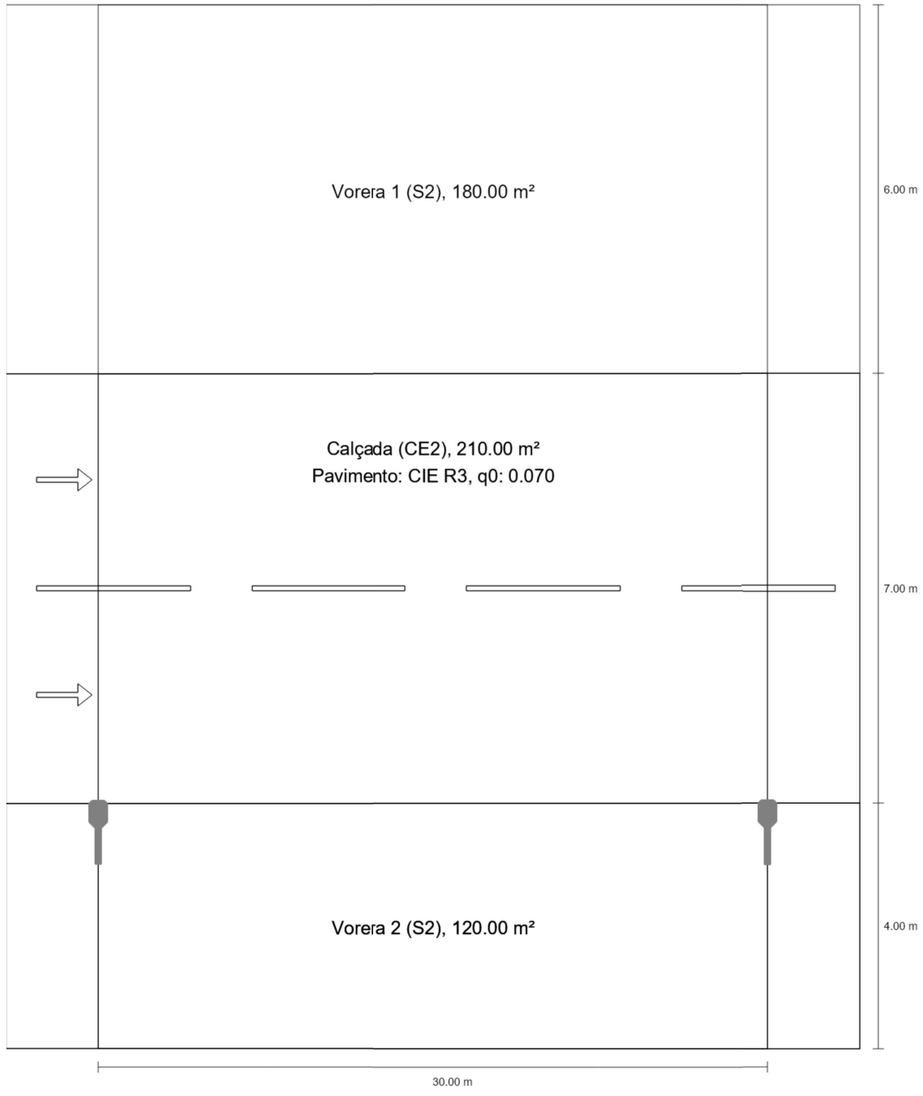
Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.32 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.92 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE3)	E_m	15.04 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓

S39 - VIAL 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

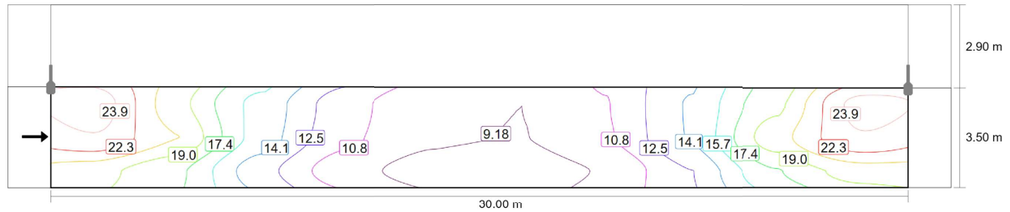


S38 - VIAL B1

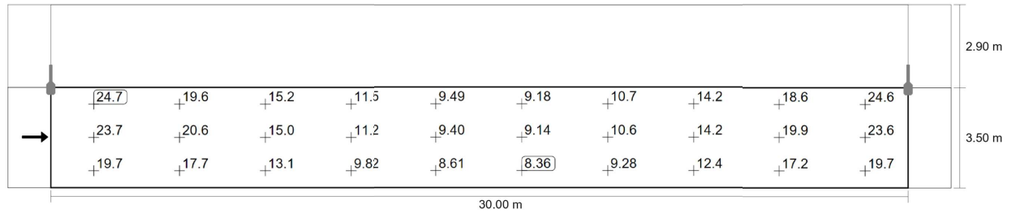
Calçada (CE3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE3)	E_m	15.04 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.917	24.73	19.64	15.24	11.49	9.49	9.18	10.74	14.21	18.61	24.59
1.750	23.69	20.64	15.03	11.20	9.40	9.14	10.58	14.18	19.90	23.65
0.583	19.67	17.66	13.08	9.82	8.61	8.36	9.28	12.44	17.23	19.73

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.0 lx	8.36 lx	24.7 lx	0.56	0.34

S39 - VIAL 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

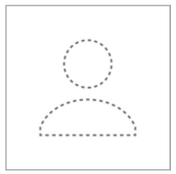
Resultados para campos de evaluación

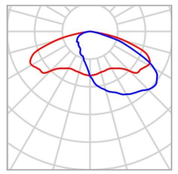
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.73 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.98 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	21.36 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.53	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	11.78 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.87 lx	≥ 3.00 lx	✓

S39 - VIAL 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



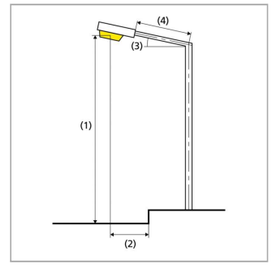


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED
Lámpara	1x LED

P	85.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	14209 lm
$\Phi_{Luminaria}$	12192 lm
η	85.80 %

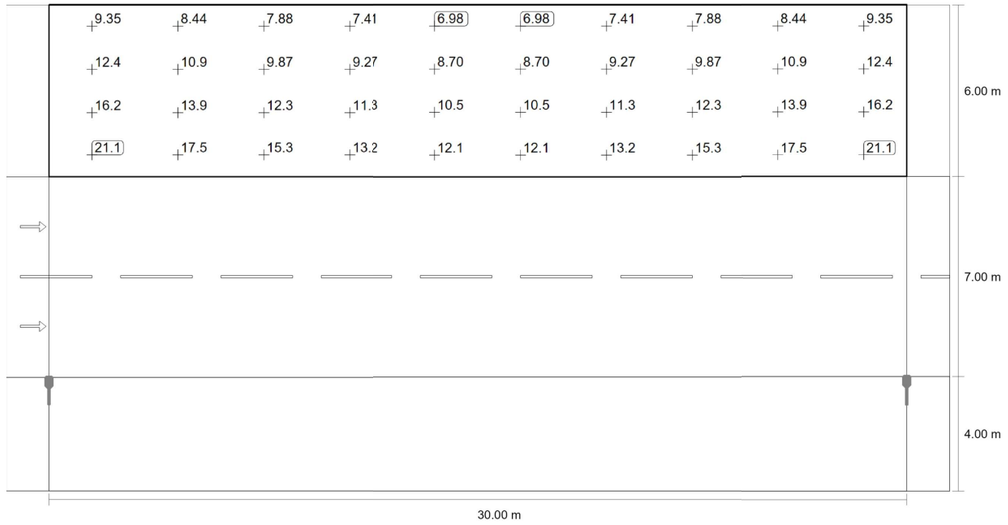
TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-0.200 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2805.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S39 - VIAL 1

Vorera 1 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
16.250	9.35	8.44	7.88	7.41	6.98	6.98	7.41	7.88	8.44	9.35
14.750	12.38	10.94	9.87	9.27	8.70	8.70	9.27	9.87	10.94	12.38
13.250	16.21	13.90	12.34	11.25	10.47	10.47	11.25	12.34	13.90	16.21
11.750	21.09	17.52	15.34	13.22	12.12	12.12	13.22	15.34	17.52	21.09

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

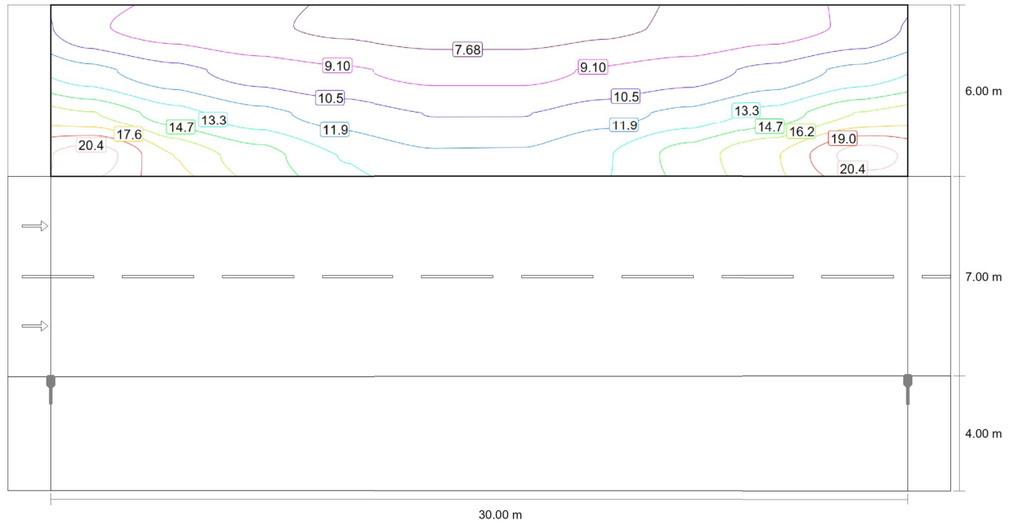
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.7 lx	6.98 lx	21.1 lx	0.59	0.33

S39 - VIAL 1

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

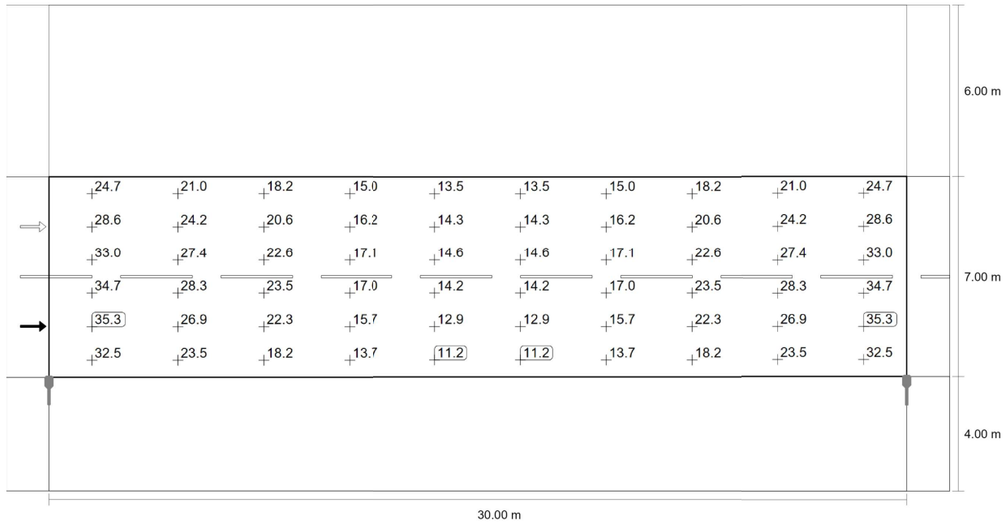
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.73 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.98 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S39 - VIAL 1

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
10.417	24.67	21.04	18.18	14.99	13.47	13.47	14.99	18.18	21.04	24.67
9.250	28.64	24.16	20.61	16.23	14.28	14.28	16.23	20.61	24.16	28.64
8.083	33.04	27.37	22.57	17.08	14.59	14.59	17.08	22.57	27.37	33.04
6.917	34.72	28.33	23.53	17.02	14.17	14.17	17.02	23.53	28.33	34.72
5.750	35.34	26.94	22.28	15.72	12.95	12.95	15.72	22.28	26.94	35.34
4.583	32.48	23.45	18.17	13.66	11.23	11.24	13.67	18.17	23.45	32.48

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	21.4 lx	11.2 lx	35.3 lx	0.53	0.32

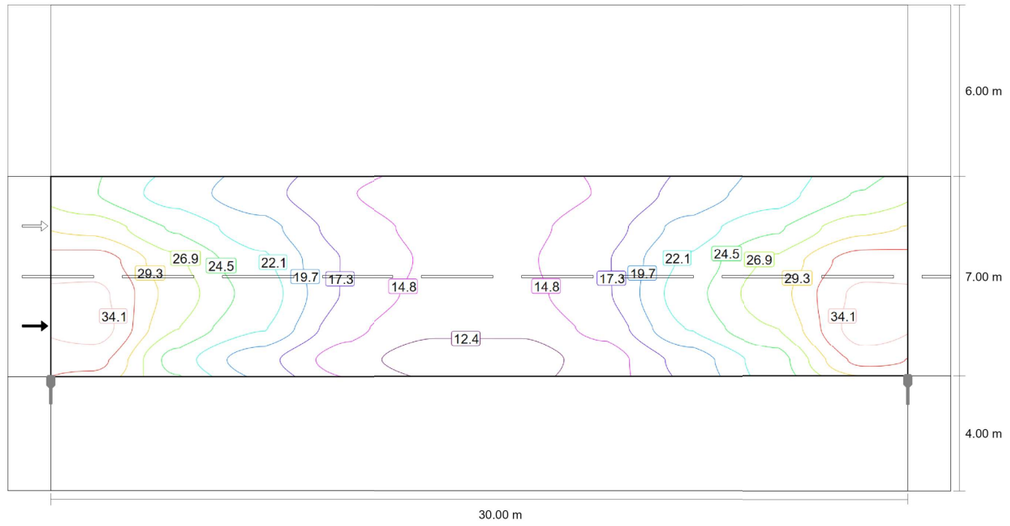
C_33747 Enllumenat Gavà

S39 - VIAL 1

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

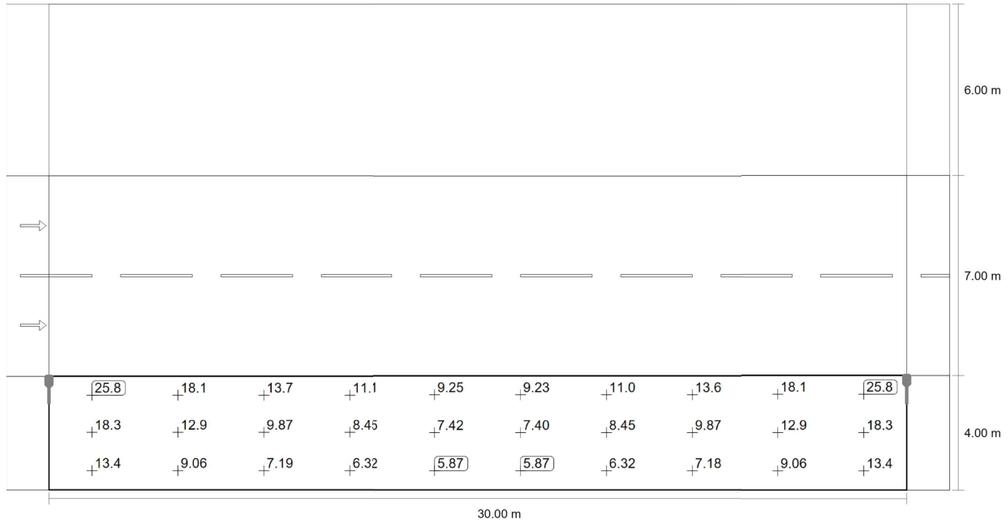
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	21.36 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.53	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S39 - VIAL 1

Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.333	25.79	18.15	13.69	11.06	9.25	9.23	11.05	13.65	18.12	25.79
2.000	18.32	12.89	9.87	8.45	7.42	7.40	8.45	9.87	12.89	18.32
0.667	13.37	9.06	7.19	6.32	5.87	5.87	6.32	7.18	9.06	13.36

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.8 lx	5.87 lx	25.8 lx	0.50	0.23

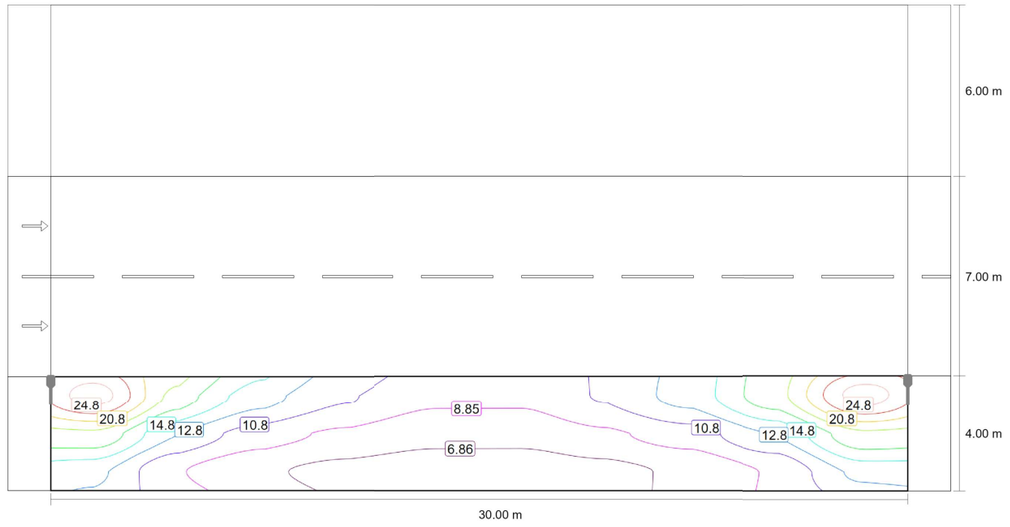
C_33747 Enllumenat Gavà

S39 - VIAL 1

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	11.78 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.87 lx	≥ 3.00 lx	✓

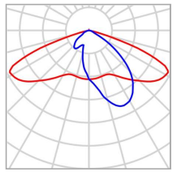


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S40 - VIAL 5 (UNILATERAL)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

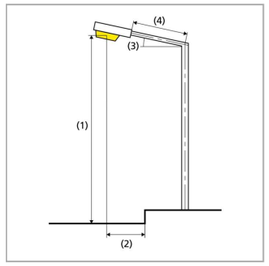




Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED
Lámpara	1x LED

P	85.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	14209 lm
$\Phi_{Luminaria}$	12382 lm
η	87.14 %

TETRIS LRA-3100-B2-30K-85WLED (unilateral abajo)

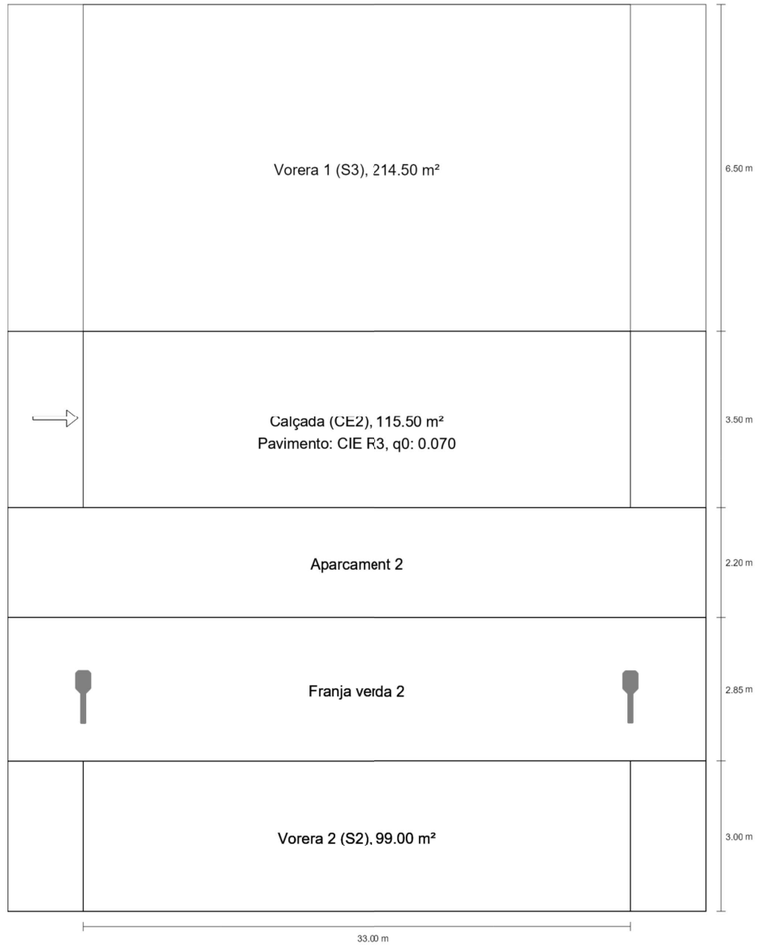


Distancia entre mástiles	33.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-3.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2550.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 392 cd/klm 80°: 16.1 cd/klm 90°: 0.060 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85

C_33747 Enllumenat Gavà

S40 - VIAL 5 (UNILATERAL)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

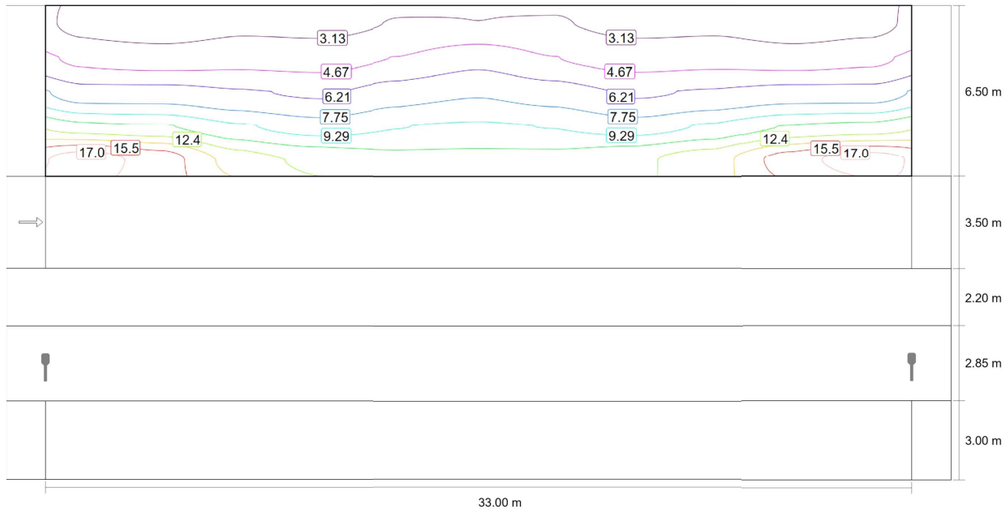


S40 - VIAL 5 (UNILATERAL)

Vorera 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	7.53 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	2.35 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S40 - VIAL 5 (UNILATERAL)

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

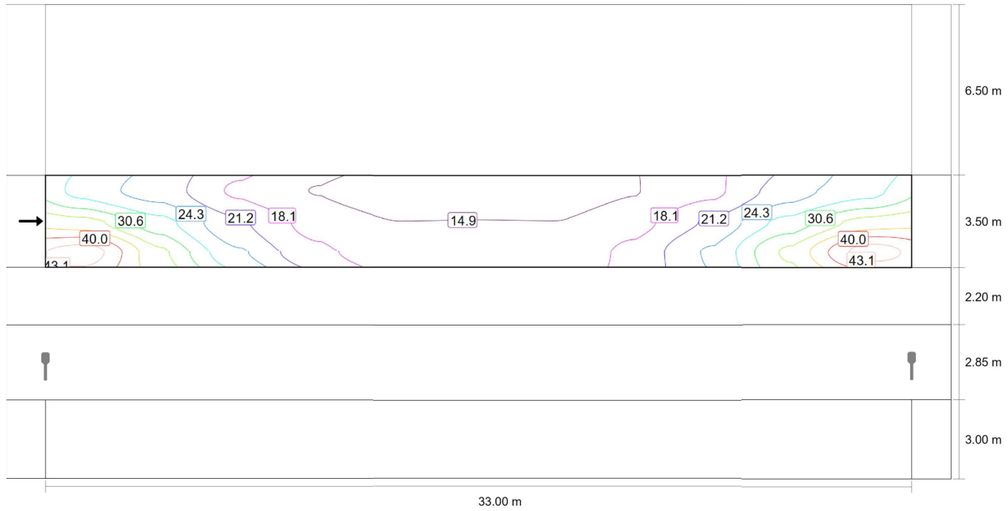
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S3)	E_m	7.53 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	2.35 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	22.60 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.59	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	10.16 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.34 lx	≥ 3.00 lx	✓

S40 - VIAL 5 (UNILATERAL)

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

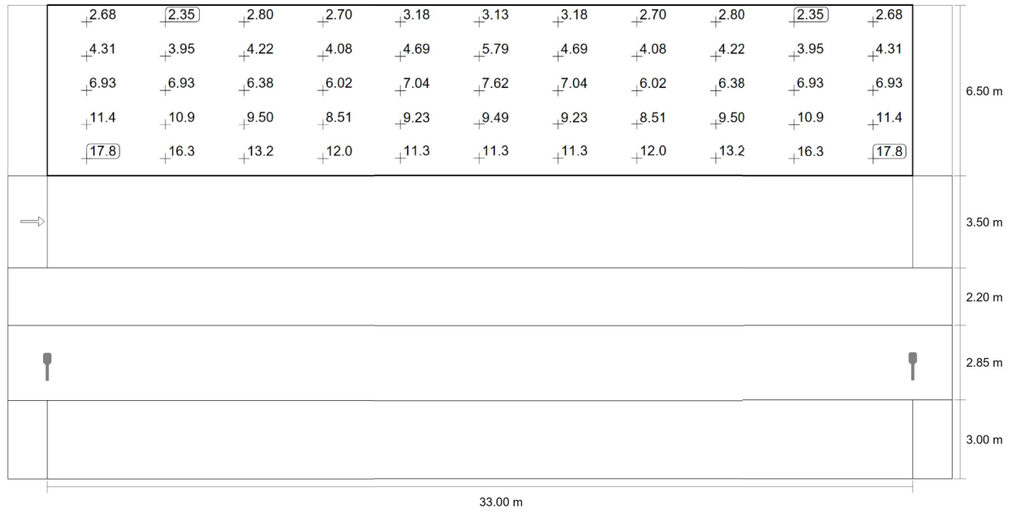
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	22.60 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.59	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S40 - VIAL 5 (UNILATERAL)

Vorera 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500
17.400	2.68	2.35	2.80	2.70	3.18	3.13	3.18	2.70	2.80	2.35	2.68
16.100	4.31	3.95	4.22	4.08	4.69	5.79	4.69	4.08	4.22	3.95	4.31
14.800	6.93	6.93	6.38	6.02	7.04	7.62	7.04	6.02	6.38	6.93	6.93
13.500	11.35	10.94	9.50	8.51	9.23	9.49	9.23	8.51	9.50	10.93	11.35
12.200	17.75	16.26	13.23	12.02	11.34	11.30	11.34	12.02	13.23	16.25	17.77

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

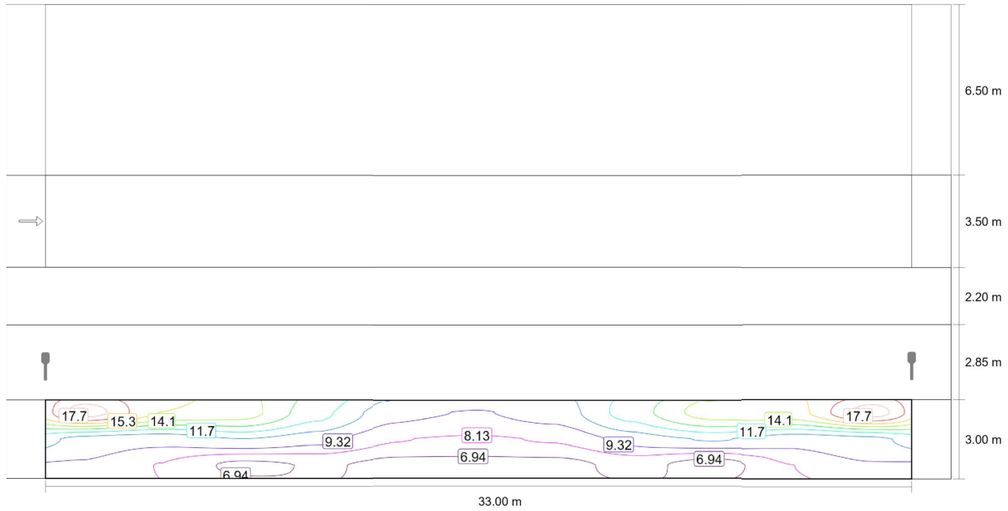
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.53 lx	2.35 lx	17.8 lx	0.31	0.13

S40 - VIAL 5 (UNILATERAL)

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

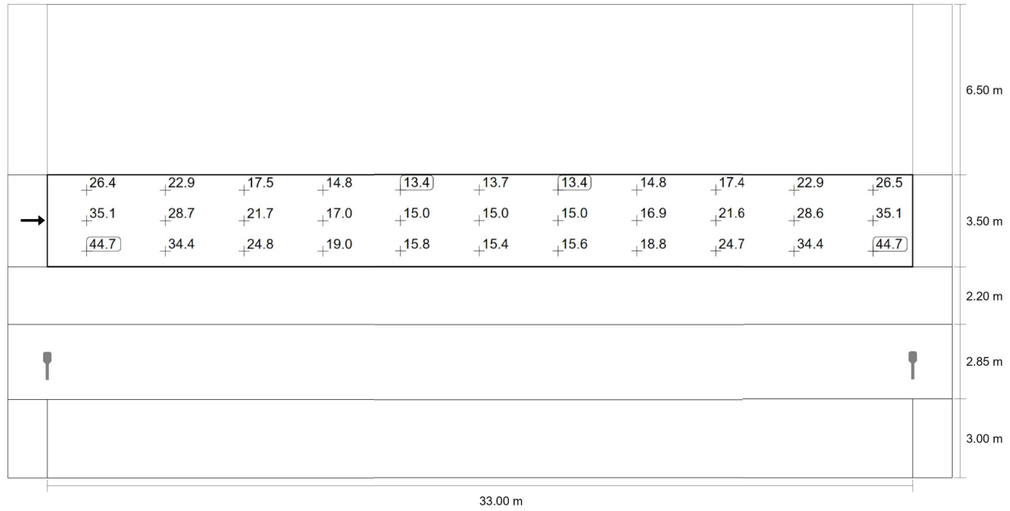
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	10.16 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.34 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S40 - VIAL 5 (UNILATERAL)

Calçada (CE2)

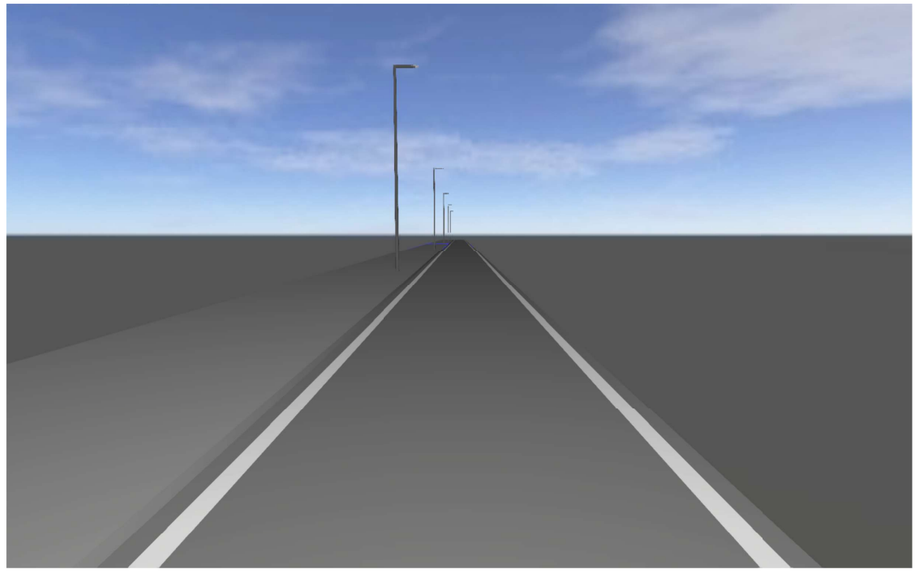


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500
10.967	26.45	22.92	17.48	14.82	13.37	13.71	13.37	14.82	17.44	22.92	26.45
9.800	35.09	28.66	21.71	17.01	14.96	14.98	14.96	16.93	21.62	28.65	35.09
8.633	44.65	34.39	24.84	18.97	15.85	15.41	15.56	18.83	24.73	34.37	44.66

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	22.6 lx	13.4 lx	44.7 lx	0.59	0.30



C_33747 Enllumenat Gavà

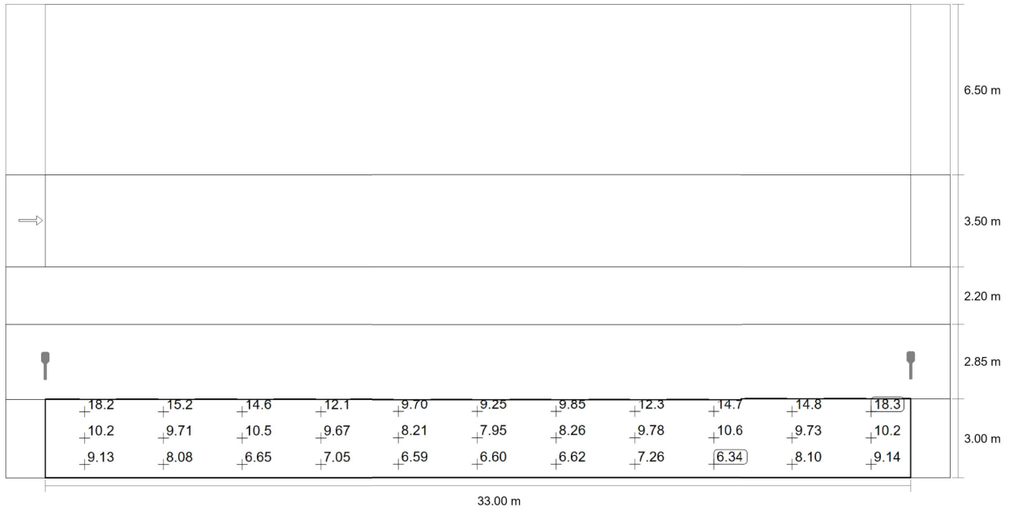
Seccions S41 fins a S45

Editor
ROS LIGHTING ·
T.937263799 ·
tecnico@rosiluminacion.com

Created with DIALux

S40 - VIAL 5 (UNILATERAL)

Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

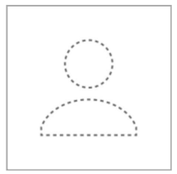
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500
2.500	18.24	15.24	14.62	12.10	9.70	9.25	9.85	12.27	14.66	14.85	18.25
1.500	10.16	9.71	10.49	9.67	8.21	7.95	8.26	9.78	10.64	9.73	10.17
0.500	9.13	8.08	6.65	7.05	6.59	6.60	6.62	7.26	6.34	8.10	9.14

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

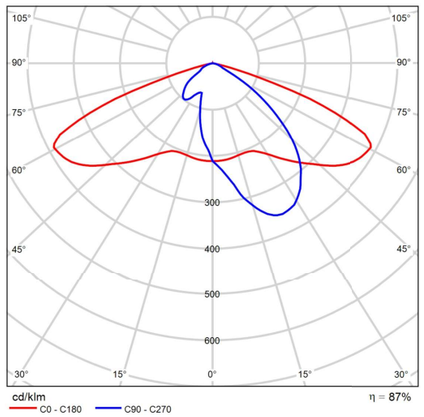
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.2 lx	6.34 lx	18.3 lx	0.62	0.35

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED
P	65.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	8732 lm
CCT	3000 K
CRI	70



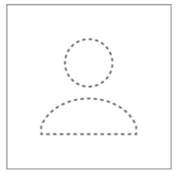
CDL polar

Lista de luminarias

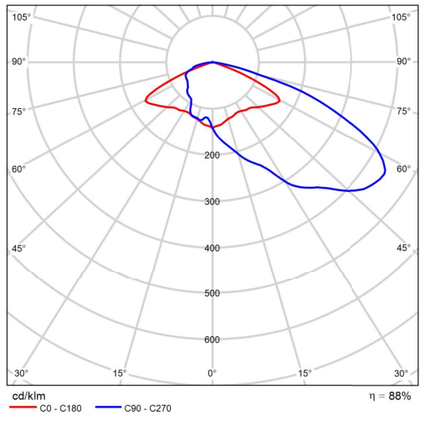
Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
ROS	TETRIS LRA-3100-B11-30K-20WLED	TETRIS LRA-3100-B11-30K-20WLED	20.0 W	3254 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED	65.0 W	8799 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED	65.0 W	8732 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED	25.0 W	3845 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED	85.0 W	12192 lm

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B11-30K-20WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-20WLED
P	20.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3254 lm
CCT	3000 K
CRI	70

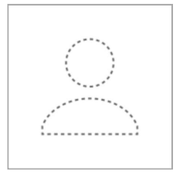


CDL polar

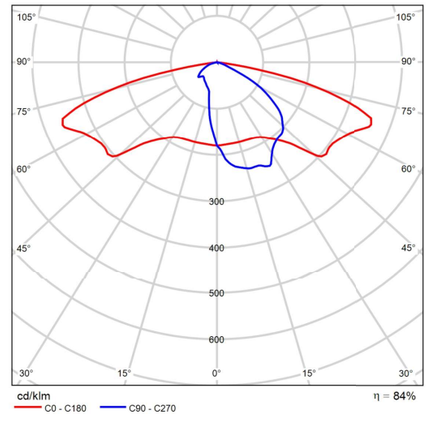
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED



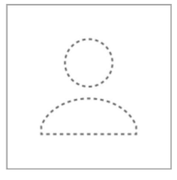
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
P	25.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
CCT	3000 K
CRI	70



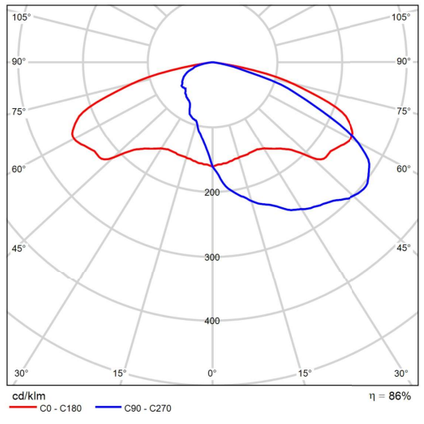
CDL polar

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED
P	85.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	12192 lm
CCT	3000 K
CRI	70

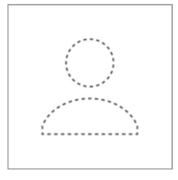


CDL polar

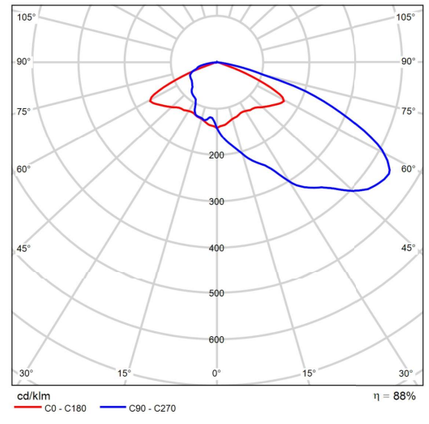
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED



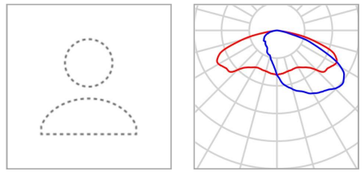
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
P	65.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

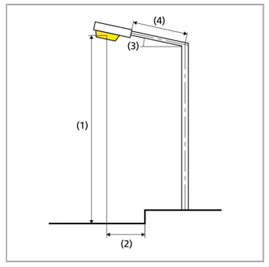
S41 - VIAL 1C1 / VIAL 1C2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	ROS	P	85.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED	$\Phi_{Lámpara}$	14209 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED	$\Phi_{Luminaria}$	12192 lm
		η	85.80 %
Lámpara	1x LED		

TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED (unilateral arriba)



Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2805.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85

C_33747 Enllumenat Gavà

S41 - VIAL 1C1 / VIAL 1C2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



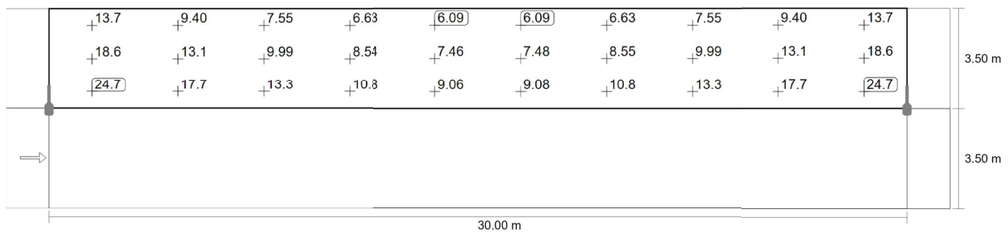
S41 - VIAL 1C1 / VIAL 1C2

Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.78 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.09 lx	≥ 3.00 lx	✓

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S41 - VIAL 1C1 / VIAL 1C2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

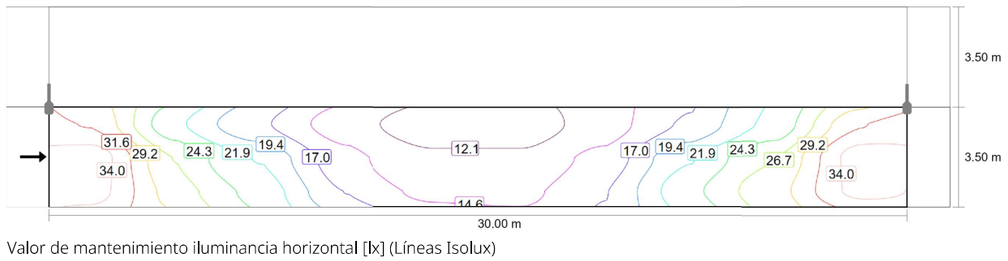
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	11.78 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.09 lx	≥ 3.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	21.63 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.50	≥ 0.40	✓

S41 - VIAL 1C1 / VIAL 1C2

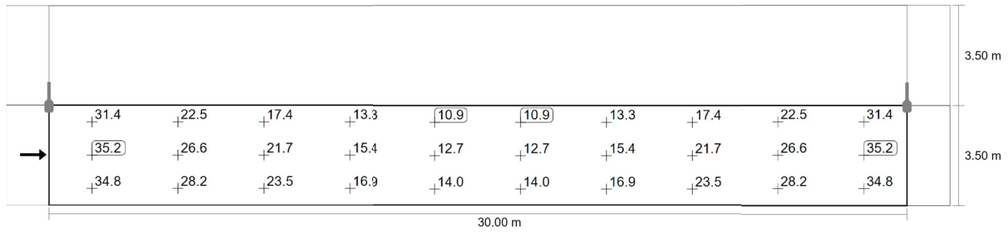
Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	21.63 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.50	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S41 - VIAL 1C1 / VIAL 1C2

Vorera 1 (S2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.417	13.66	9.40	7.55	6.63	6.09	6.09	6.63	7.55	9.40	13.66
5.250	18.62	13.09	9.99	8.54	7.46	7.48	8.55	9.99	13.09	18.62
4.083	24.75	17.71	13.26	10.80	9.06	9.08	10.82	13.29	17.74	24.74

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.8 lx	6.09 lx	24.7 lx	0.52	0.25

S41 - VIAL 1C1 / VIAL 1C2

Calçada (CE2)

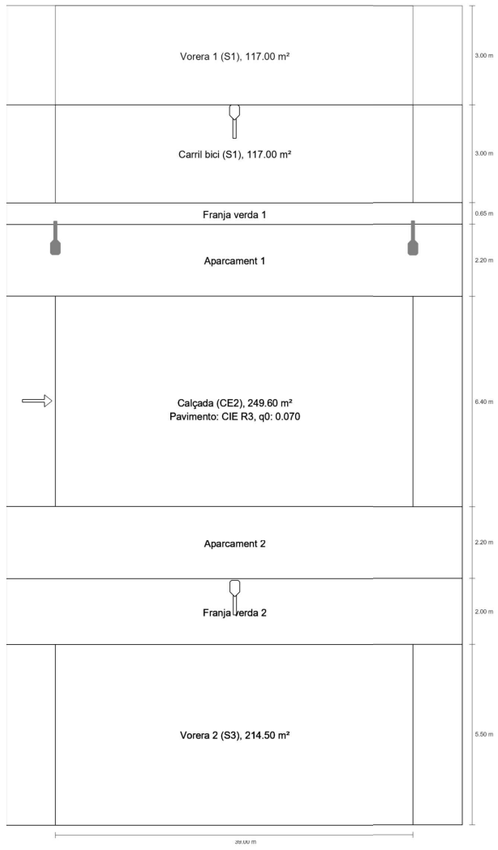
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.917	31.43	22.49	17.39	13.27	10.90	10.90	13.25	17.39	22.49	31.43
1.750	35.25	26.61	21.68	15.42	12.65	12.65	15.42	21.68	26.61	35.25
0.583	34.84	28.15	23.54	16.88	13.99	13.99	16.88	23.54	28.15	34.84

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	21.6 lx	10.9 lx	35.2 lx	0.50	0.31

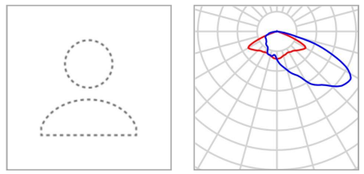
S42 - VIAL 1B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S42 - VIAL 1B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

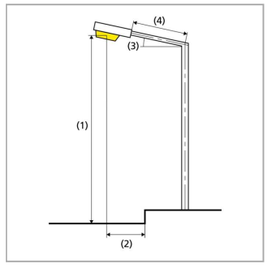


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral abajo)

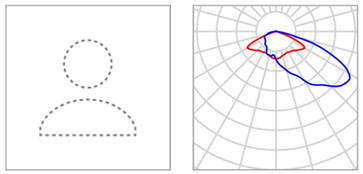
Distancia entre mástiles	39.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1690.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S42 - VIAL 1B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

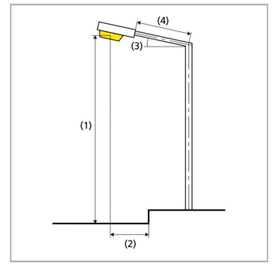


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	39.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1690.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S42 - VIAL 1B

Resumen (hacia EN 13201:2004)

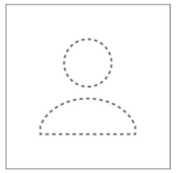
Resultados para campos de evaluación

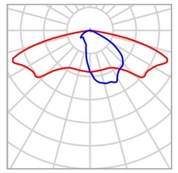
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	16.20 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	8.58 lx	≥ 5.00 lx	✓
Carril bici (S1)	E_m	15.21 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	11.39 lx	≥ 5.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	20.57 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.81	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S3)	E_m	7.84 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.51 lx	≥ 1.50 lx	✓

S42 - VIAL 1B

Resumen (hacia EN 13201:2004)



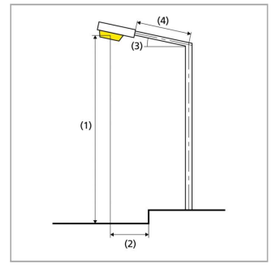


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Lámpara	1x LED

P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
η	83.78 %

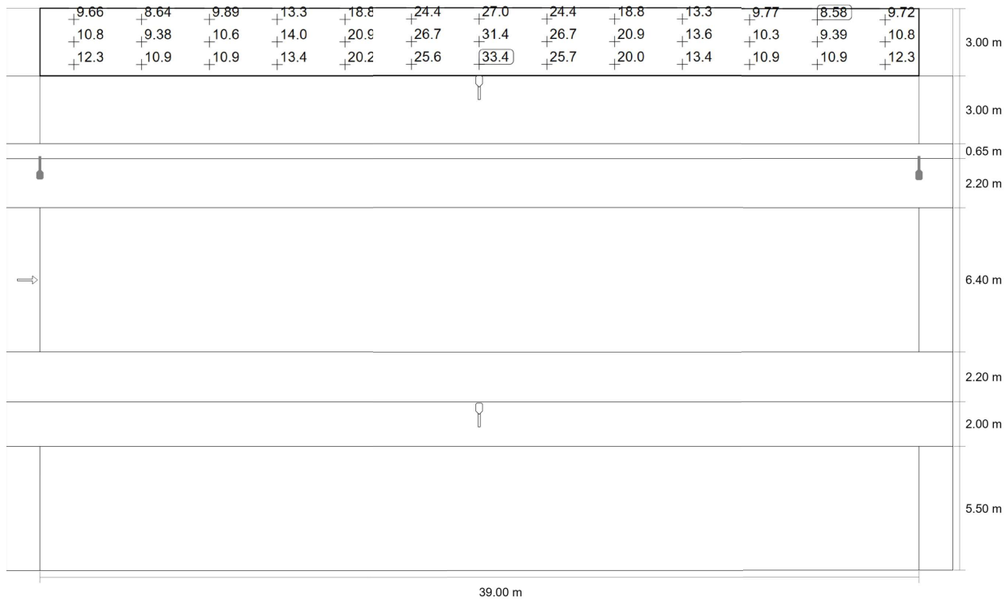
TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	34.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	-4.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	725.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S42 - VIAL 1B

Vorera 1 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500
24.450	9.66	8.64	9.89	13.34	18.81	24.38	26.97	24.40	18.80	13.35	9.77	8.58	9.72
23.450	10.75	9.38	10.60	14.03	20.95	26.71	31.40	26.71	20.93	13.64	10.27	9.39	10.77
22.450	12.33	10.89	10.88	13.39	20.16	25.61	33.42	25.68	20.04	13.39	10.87	10.88	12.35

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

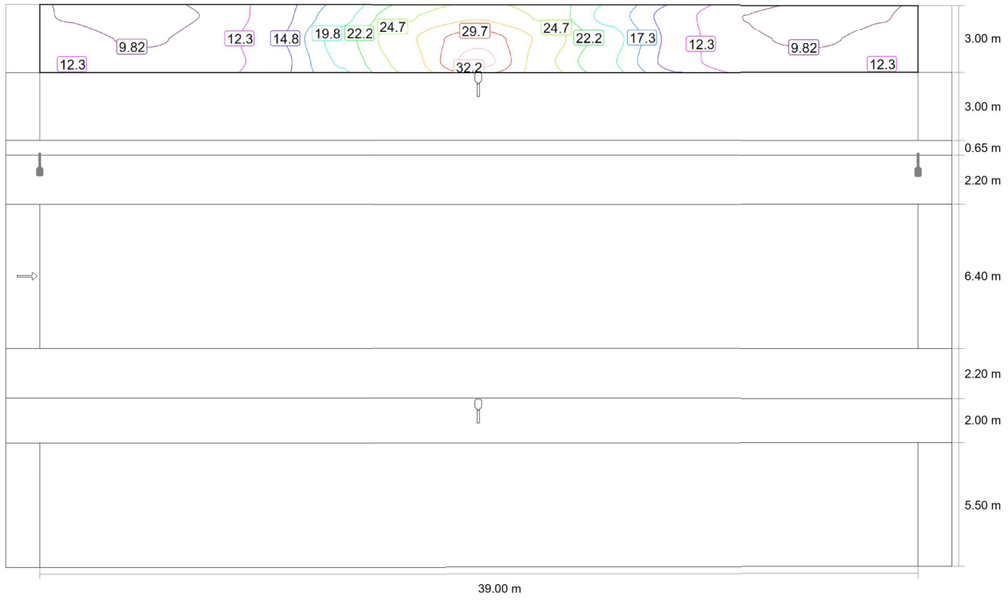
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.2 lx	8.58 lx	33.4 lx	0.53	0.26

S42 - VIAL 1B

Vorera 1 (S1)

Resultados para campo de evaluación

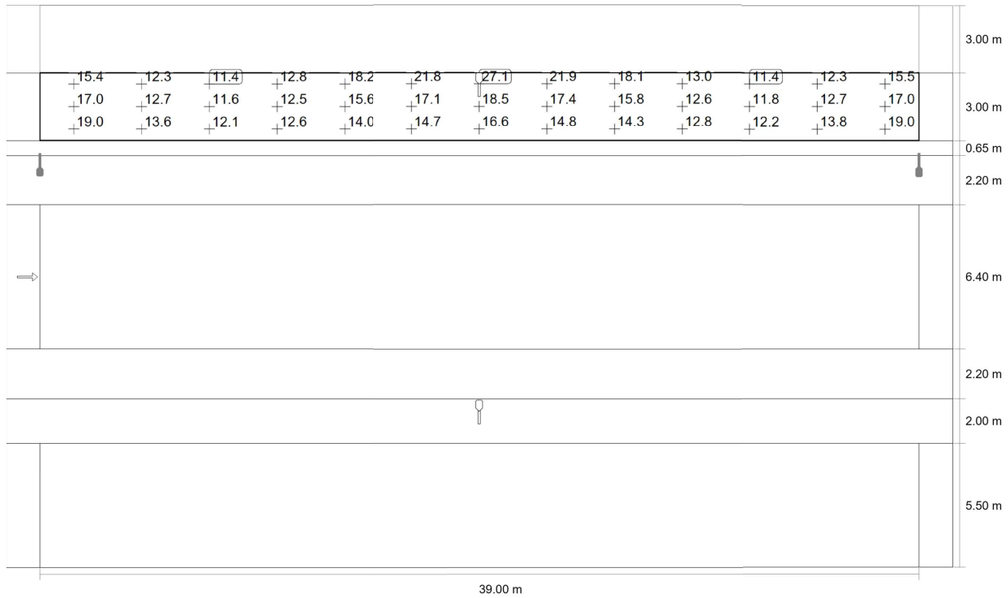
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	16.20 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	8.58 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S42 - VIAL 1B

Carril bici (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500
21.450	15.45	12.34	11.42	12.83	18.23	21.84	27.11	21.87	18.12	13.00	11.39	12.33	15.46
20.450	16.99	12.69	11.60	12.54	15.58	17.14	18.53	17.43	15.75	12.63	11.79	12.68	17.00
19.450	19.00	13.59	12.13	12.62	14.03	14.71	16.58	14.80	14.33	12.79	12.24	13.75	18.98

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.2 lx	11.4 lx	27.1 lx	0.75	0.42

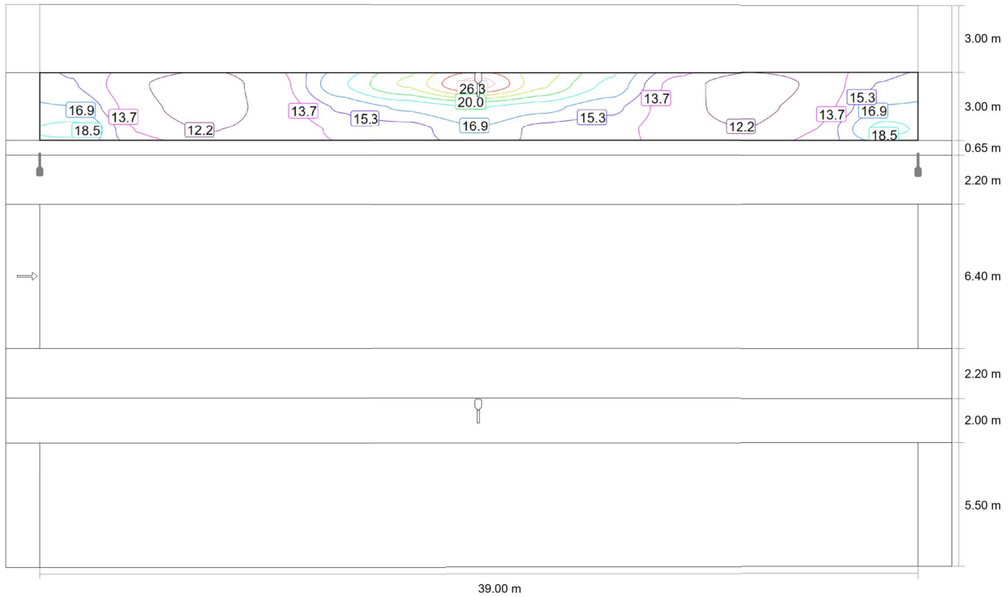
C_33747 Enllumenat Gavà

S42 - VIAL 1B

Carril bici (S1)

Resultados para campo de evaluación

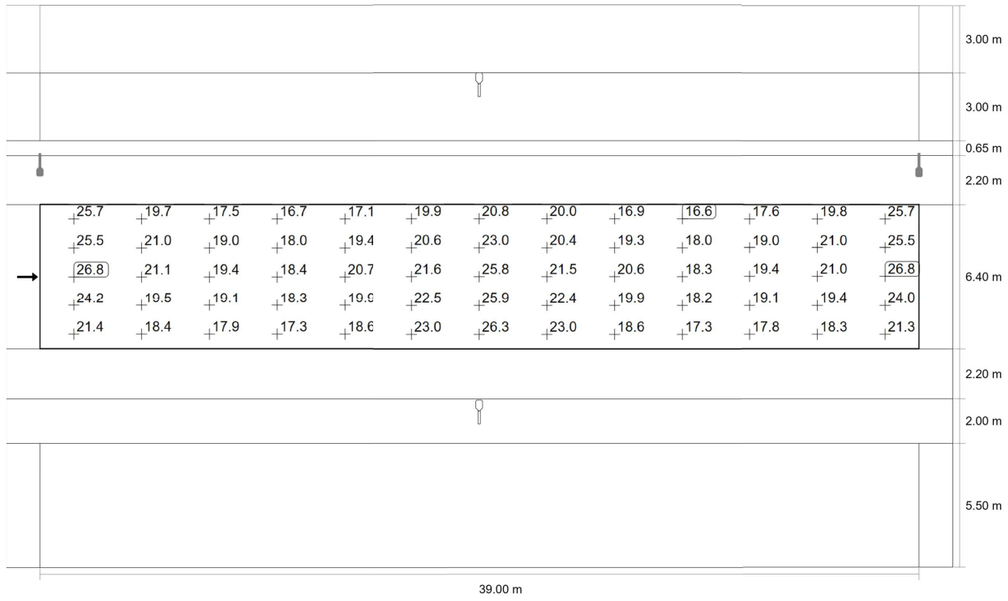
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (S1)	E_m	15.21 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	11.39 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S42 - VIAL 1B

Calçada (CE2)



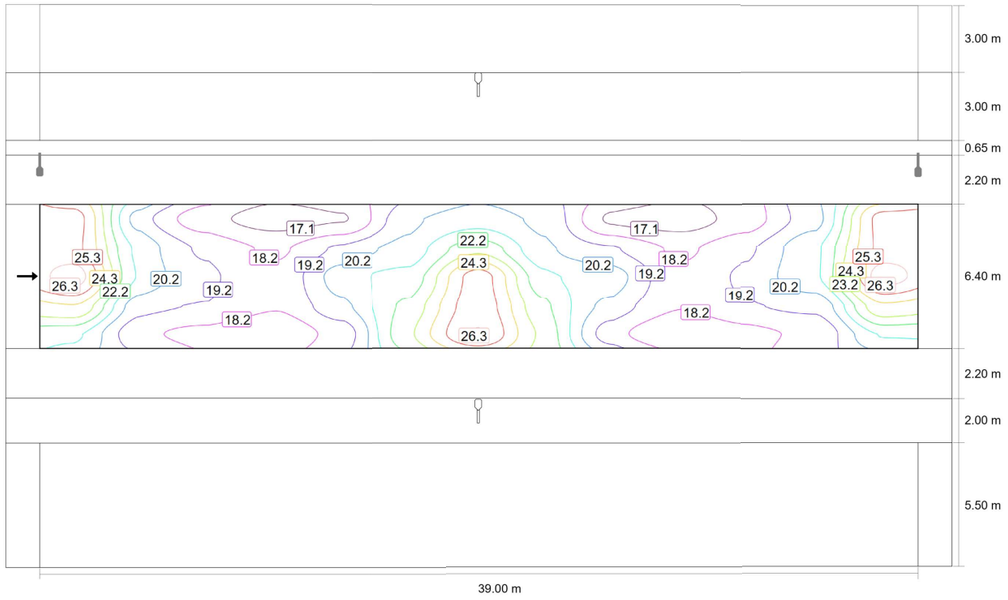
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

S42 - VIAL 1B

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	20.57 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.81	≥ 0.40	✓



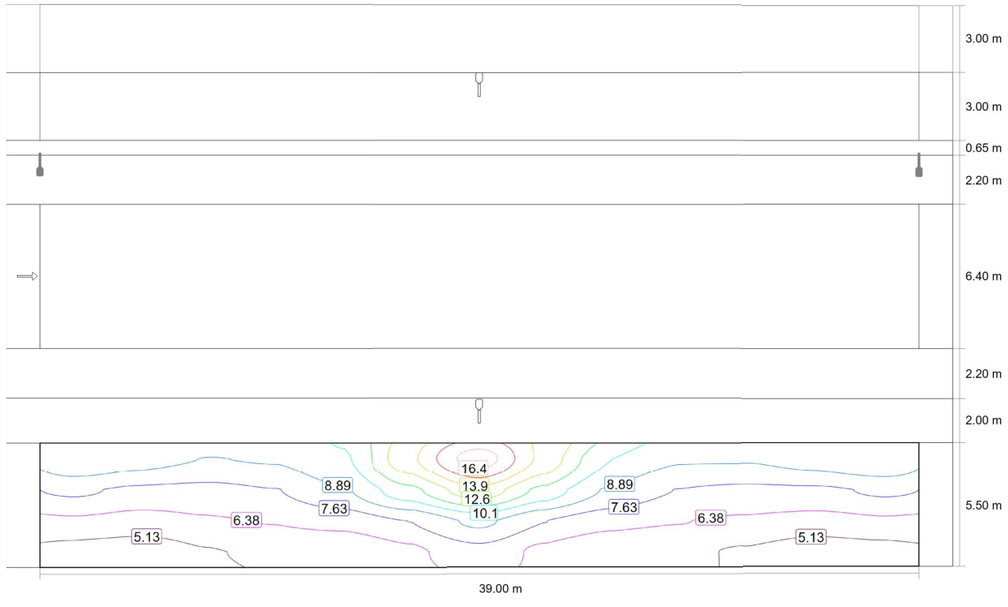
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S42 - VIAL 1B

Vorera 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S3)	E_m	7.84 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.51 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S42 - VIAL 1B

Calçada (CE2)

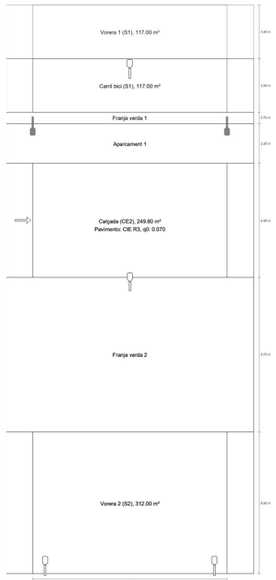
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500
15.460	25.69	19.72	17.54	16.68	17.06	19.93	20.81	19.97	16.95	16.63	17.59	19.75	25.68
14.180	25.54	20.95	18.98	18.00	19.37	20.60	22.98	20.43	19.30	17.99	18.98	20.98	25.53
12.900	26.78	21.09	19.40	18.38	20.67	21.63	25.75	21.52	20.61	18.35	19.37	21.02	26.80
11.620	24.20	19.53	19.10	18.25	19.90	22.45	25.92	22.45	19.87	18.22	19.05	19.42	24.03
10.340	21.44	18.45	17.87	17.29	18.59	23.02	26.35	23.02	18.59	17.28	17.84	18.35	21.29

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	20.6 lx	16.6 lx	26.8 lx	0.81	0.62

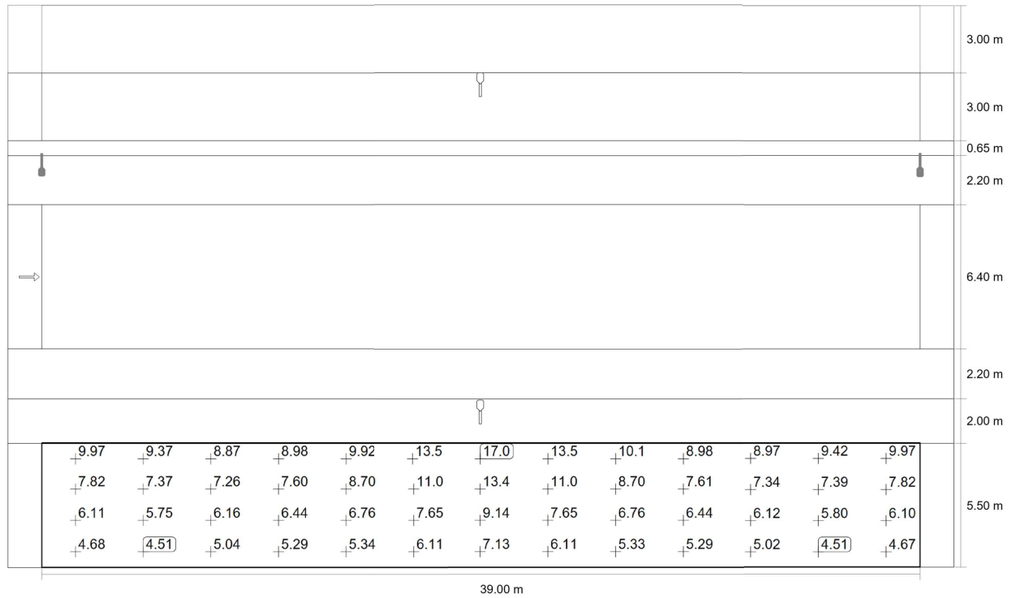
S43 - VIAL D

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S42 - VIAL 1B

Vorera 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

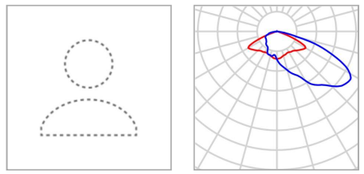
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500
4.813	9.97	9.37	8.87	8.98	9.92	13.55	17.02	13.55	10.13	8.98	8.97	9.42	9.97
3.438	7.82	7.37	7.26	7.60	8.70	11.00	13.44	11.00	8.70	7.61	7.34	7.39	7.82
2.063	6.11	5.75	6.16	6.44	6.76	7.65	9.14	7.65	6.76	6.44	6.12	5.80	6.10
0.688	4.68	4.51	5.04	5.29	5.34	6.11	7.13	6.11	5.33	5.29	5.02	4.51	4.67

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	7.84 lx	4.51 lx	17.0 lx	0.57	0.26

S43 - VIAL D

Resumen (hacia EN 13201:2004)

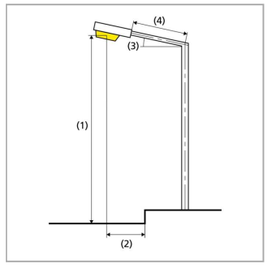


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral abajo)

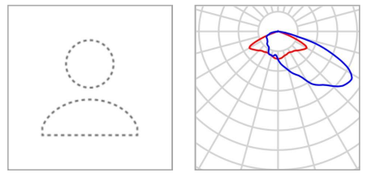
Distancia entre mástiles	39.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1690.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S43 - VIAL D

Resumen (hacia EN 13201:2004)

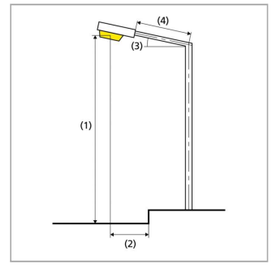


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm
η	87.82 %

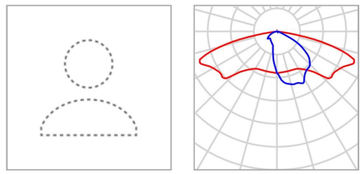
TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	39.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.800 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1690.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S43 - VIAL D

Resumen (hacia EN 13201:2004)

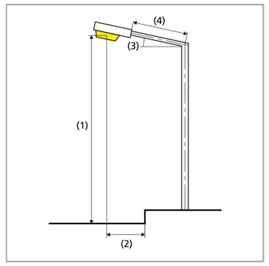


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Lámpara	1x LED

P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED (unilateral abajo)

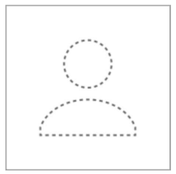
Distancia entre mástiles	34.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	-16.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	725.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85

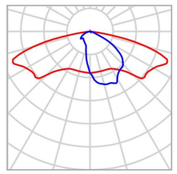


C_33747 Enllumenat Gavà

S43 - VIAL D

Resumen (hacia EN 13201:2004)



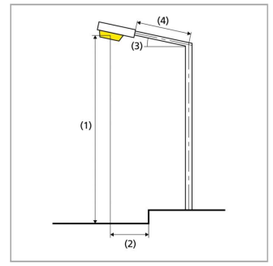


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED
Lámpara	1x LED

P	25.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4589 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3845 lm
η	83.78 %

TETRIS LRA-3100-B6-30K-25WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	34.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	-4.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	725.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 503 cd/klm 80°: 106 cd/klm 90°: 0.091 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85



S43 - VIAL D

Vorera 1 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	17.91 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	9.43 lx	≥ 5.00 lx	✓

S43 - VIAL D

Resumen (hacia EN 13201:2004)

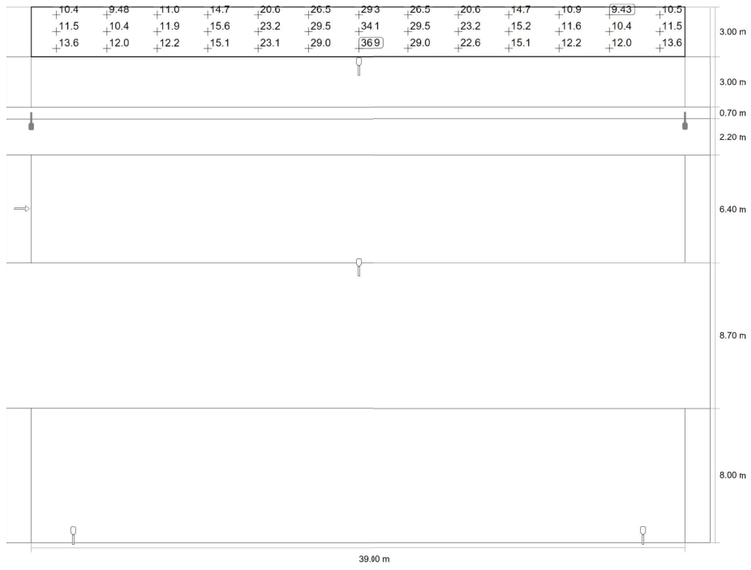
Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S1)	E_m	17.91 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	9.43 lx	≥ 5.00 lx	✓
Carril bici (S1)	E_m	17.42 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.75 lx	≥ 5.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	20.27 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.72	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	11.94 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	3.98 lx	≥ 3.00 lx	✓

S43 - VIAL D

Vorera 1 (S1)

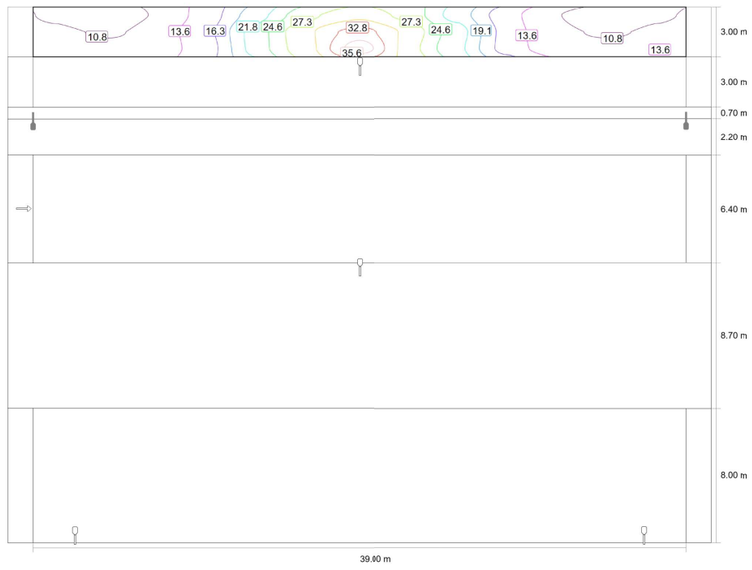


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

C_33747 Enllumenat Gavà

S43 - VIAL D

Vorera 1 (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S43 - VIAL D

Carril bici (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (S1)	E_m	17.42 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.75 lx	≥ 5.00 lx	✓

S43 - VIAL D

Vorera 1 (S1)

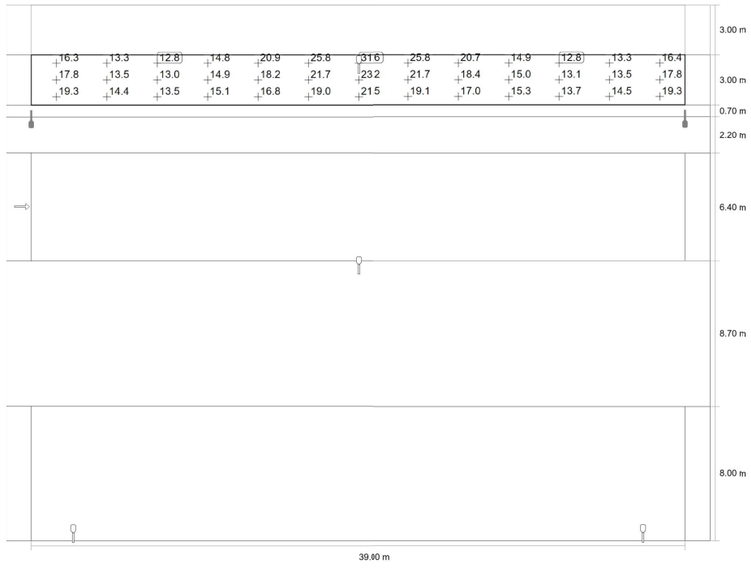
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500
31.500	10.40	9.48	10.97	14.73	20.63	26.49	29.32	26.49	20.62	14.74	10.87	9.43	10.45
30.500	11.49	10.38	11.87	15.60	23.17	29.47	34.10	29.49	23.20	15.22	11.58	10.38	11.51
29.500	13.55	11.96	12.20	15.13	23.09	29.02	36.95	29.04	22.64	15.13	12.19	11.96	13.57

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.9 lx	9.43 lx	36.9 lx	0.53	0.26

S43 - VIAL D

Carril bici (S1)

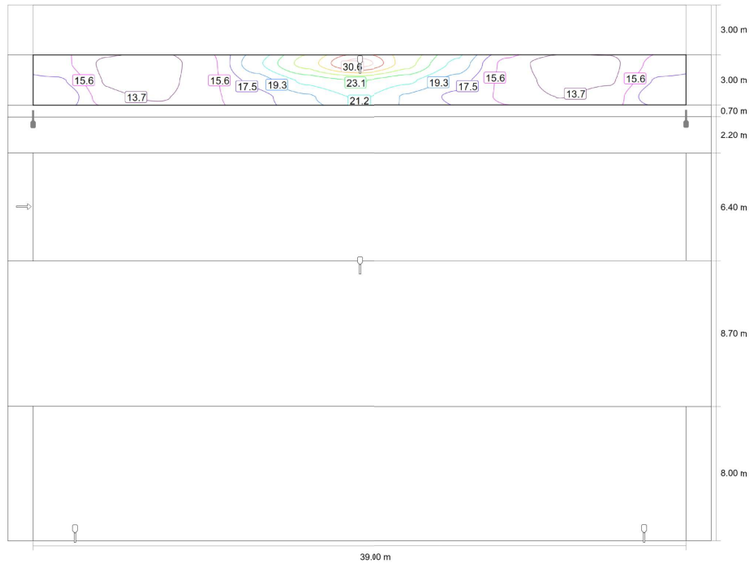


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

C_33747 Enllumenat Gavà

S43 - VIAL D

Carril bici (S1)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S43 - VIAL D

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	20.27 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.72	≥ 0.40	✓

S43 - VIAL D

Carril bici (S1)

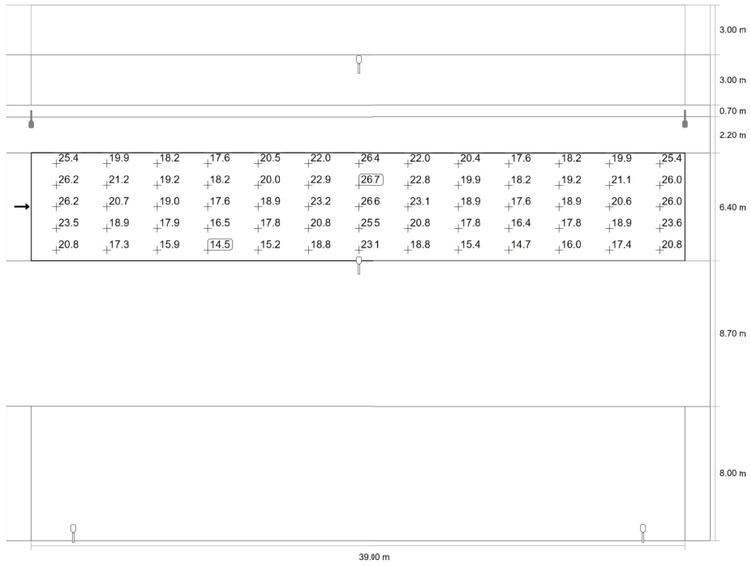
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500
28.500	16.34	13.30	12.80	14.80	20.85	25.78	31.59	25.82	20.73	14.94	12.75	13.28	16.35
27.500	17.78	13.49	12.96	14.91	18.20	21.73	23.21	21.68	18.41	15.04	13.12	13.51	17.80
26.500	19.29	14.36	13.48	15.06	16.76	19.03	21.47	19.12	17.04	15.26	13.66	14.50	19.27

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	17.4 lx	12.8 lx	31.6 lx	0.73	0.40

S43 - VIAL D

Calçada (CE2)

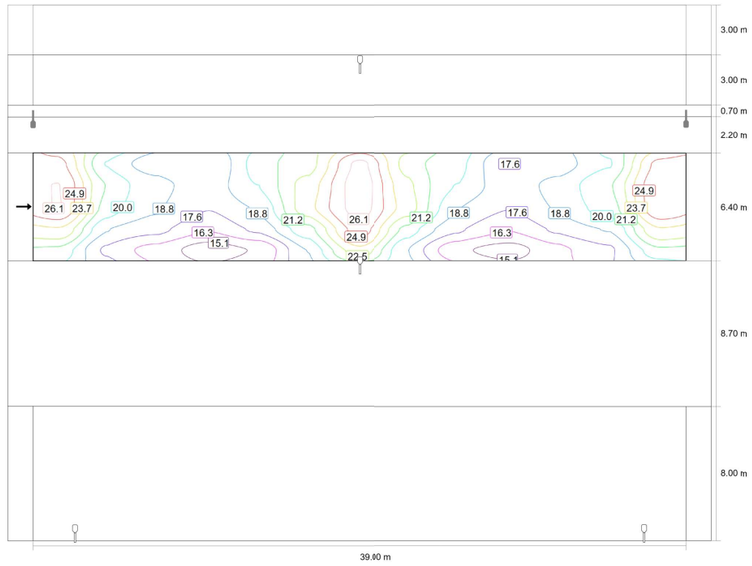


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

C_33747 Enllumenat Gavà

S43 - VIAL D

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S43 - VIAL D

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	11.94 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	3.98 lx	≥ 3.00 lx	✓

S43 - VIAL D

Calçada (CE2)

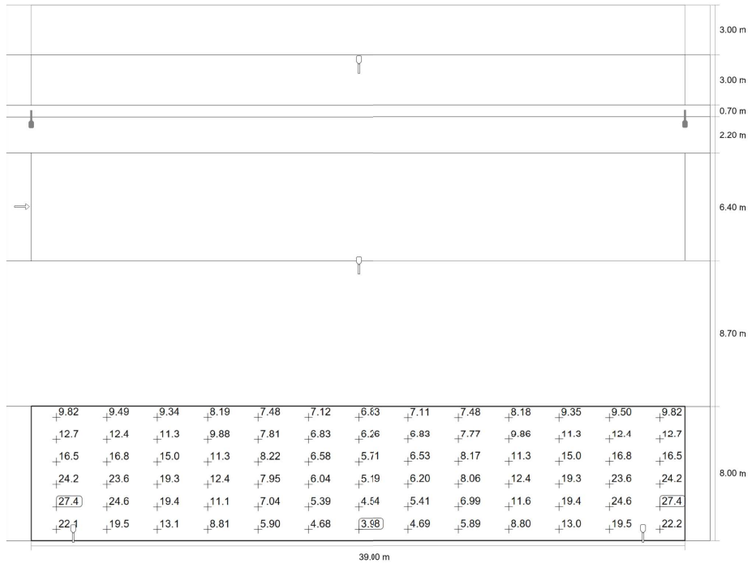
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500
22.460	25.35	19.92	18.16	17.61	20.49	21.99	26.42	21.97	20.38	17.56	18.19	19.91	25.35
21.180	26.15	21.17	19.21	18.20	20.01	22.94	26.73	22.77	19.94	18.18	19.17	21.10	25.97
19.900	26.18	20.73	18.95	17.62	18.94	23.24	26.60	23.13	18.89	17.60	18.93	20.57	26.04
18.620	23.54	18.86	17.94	16.46	17.83	20.80	25.47	20.80	17.81	16.43	17.82	18.87	23.56
17.340	20.84	17.34	15.91	14.51	15.23	18.83	23.12	18.78	15.45	14.66	15.99	17.35	20.85

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	20.3 lx	14.5 lx	26.7 lx	0.72	0.54

S43 - VIAL D

Vorera 2 (S2)

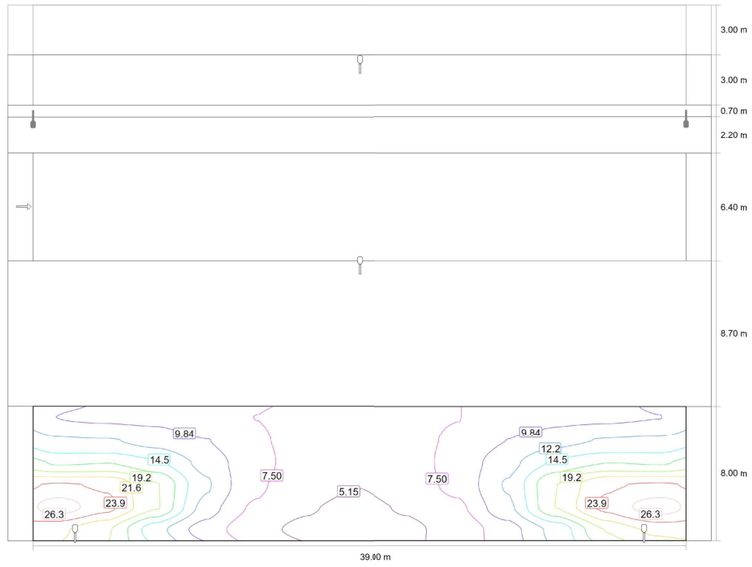


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

C_33747 Enllumenat Gavà

S43 - VIAL D

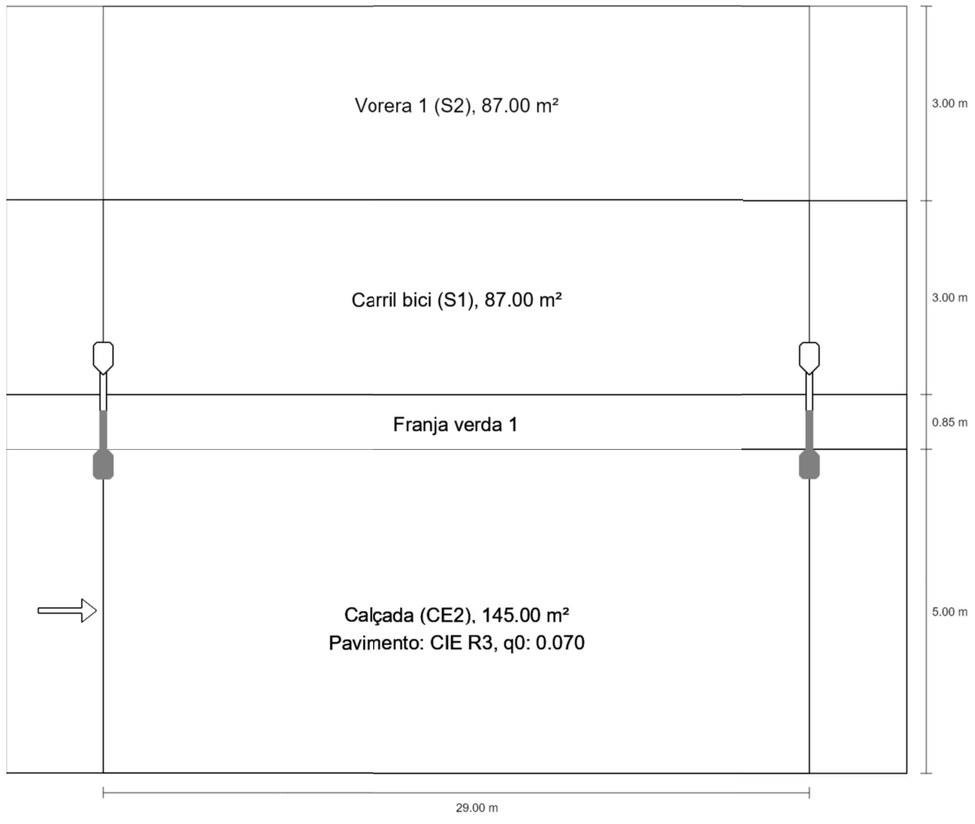
Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S44 - VIAL 1A1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S43 - VIAL D

Vorera 2 (S2)

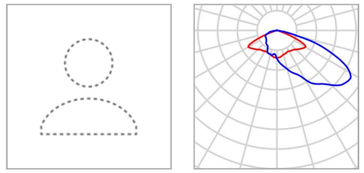
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500
7.333	9.82	9.49	9.34	8.19	7.48	7.12	6.83	7.11	7.48	8.18	9.35	9.50	9.82
6.000	12.68	12.38	11.33	9.88	7.81	6.83	6.26	6.83	7.77	9.86	11.34	12.36	12.67
4.667	16.51	16.82	14.98	11.31	8.22	6.58	5.71	6.53	8.17	11.28	14.98	16.81	16.52
3.333	24.23	23.57	19.28	12.43	7.95	6.04	5.19	6.20	8.06	12.42	19.28	23.56	24.23
2.000	27.43	24.62	19.38	11.12	7.04	5.39	4.54	5.41	6.99	11.60	19.41	24.62	27.44
0.667	22.14	19.48	13.09	8.81	5.90	4.68	3.98	4.69	5.89	8.80	13.01	19.46	22.17

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.9 lx	3.98 lx	27.4 lx	0.33	0.14

S44 - VIAL 1A1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

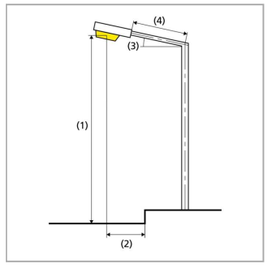


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-20WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-20WLED
Lámpara	1x LED

P	20.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3705 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3254 lm
η	87.82 %

TETRIS LRA-3100-B11-30K-20WLED (unilateral arriba)

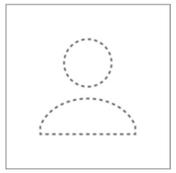
Distancia entre mástiles	29.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.500 m
(2) Saliente del punto de luz	0.200 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	680.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 431 cd/klm 80°: 54.2 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.85

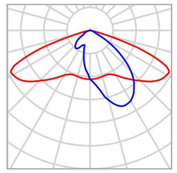


C_33747 Enllumenat Gavà

S44 - VIAL 1A1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



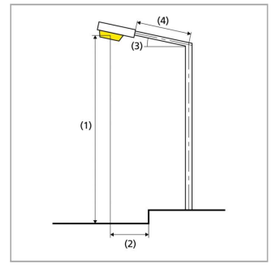


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8732 lm
η	87.14 %

TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	29.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	0.200 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2210.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 392 cd/klm 80°: 16.1 cd/klm 90°: 0.060 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85

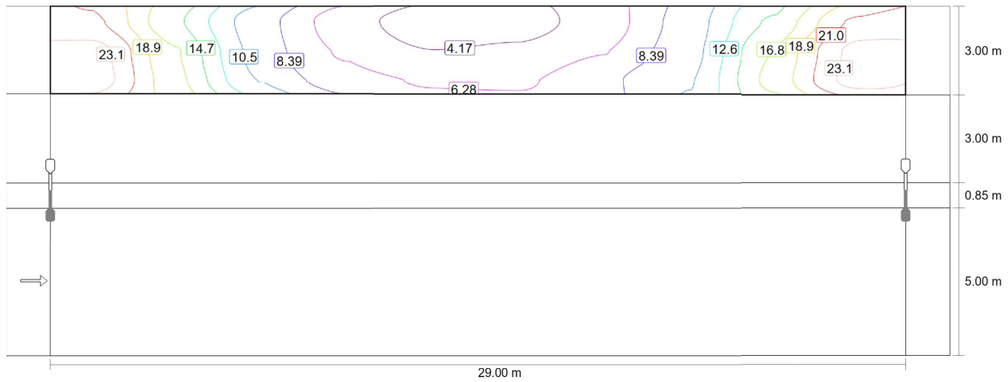


S44 - VIAL 1A1

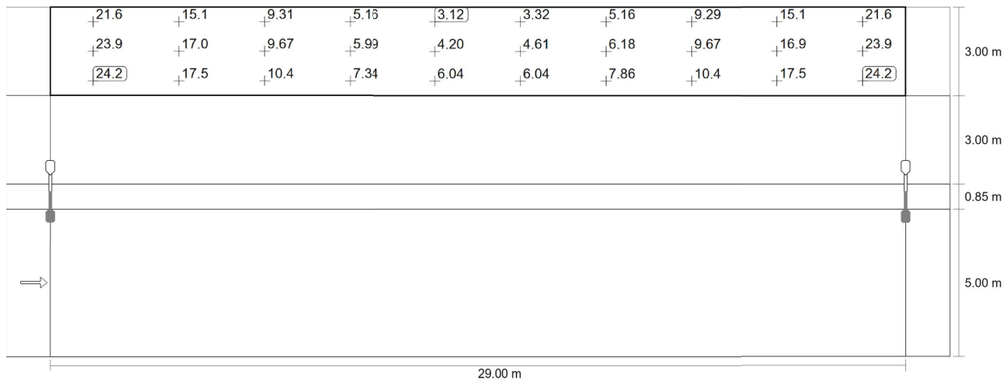
Vorera 1 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	12.07 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	3.12 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



S44 - VIAL 1A1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

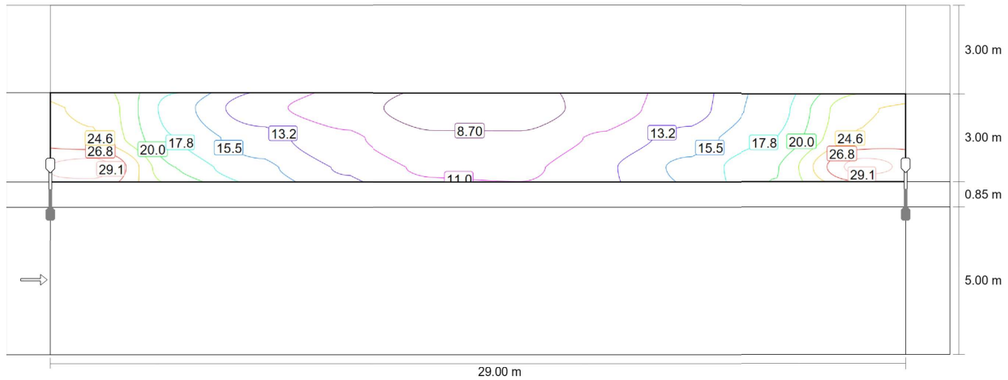
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 1 (S2)	E_m	12.07 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	3.12 lx	≥ 3.00 lx	✓
Carril bici (S1)	E_m	15.81 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	7.57 lx	≥ 5.00 lx	✓
Calçada (CE2)	E_m	23.36 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓

S44 - VIAL 1A1

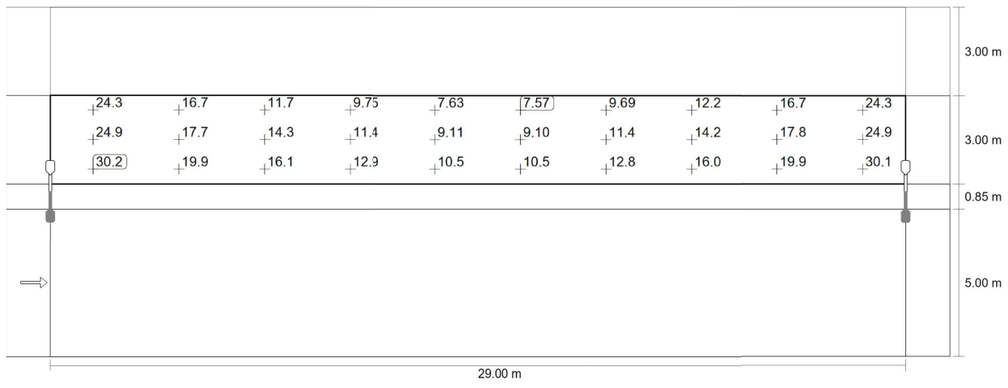
Carril bici (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Carril bici (S1)	E_m	15.81 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	7.57 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



S44 - VIAL 1A1

Vorera 1 (S2)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.450	4.350	7.250	10.150	13.050	15.950	18.850	21.750	24.650	27.550
11.350	21.57	15.09	9.31	5.16	3.12	3.32	5.16	9.29	15.09	21.57
10.350	23.88	16.96	9.67	5.99	4.20	4.61	6.18	9.67	16.94	23.87
9.350	24.20	17.53	10.38	7.34	6.04	6.04	7.86	10.35	17.50	24.19

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

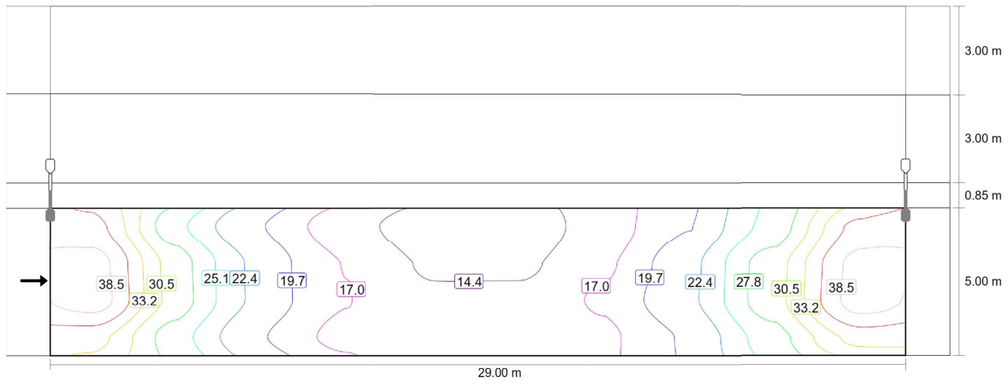
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.1 lx	3.12 lx	24.2 lx	0.26	0.13

S44 - VIAL 1A1

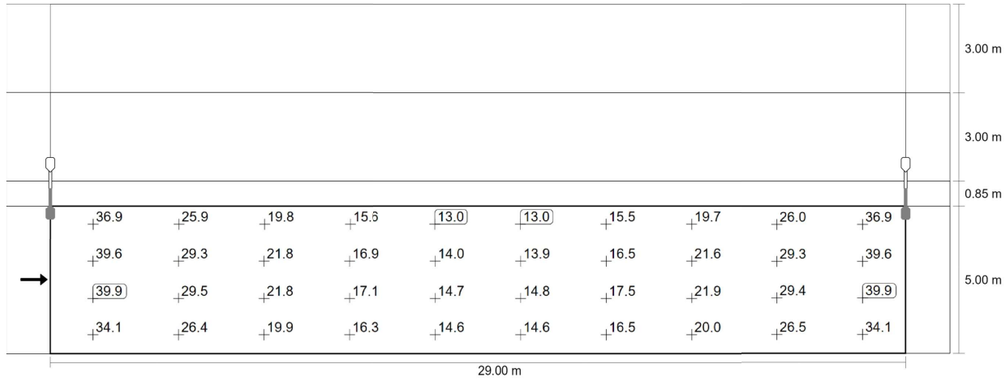
Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	23.36 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



S44 - VIAL 1A1

Carril bici (S1)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

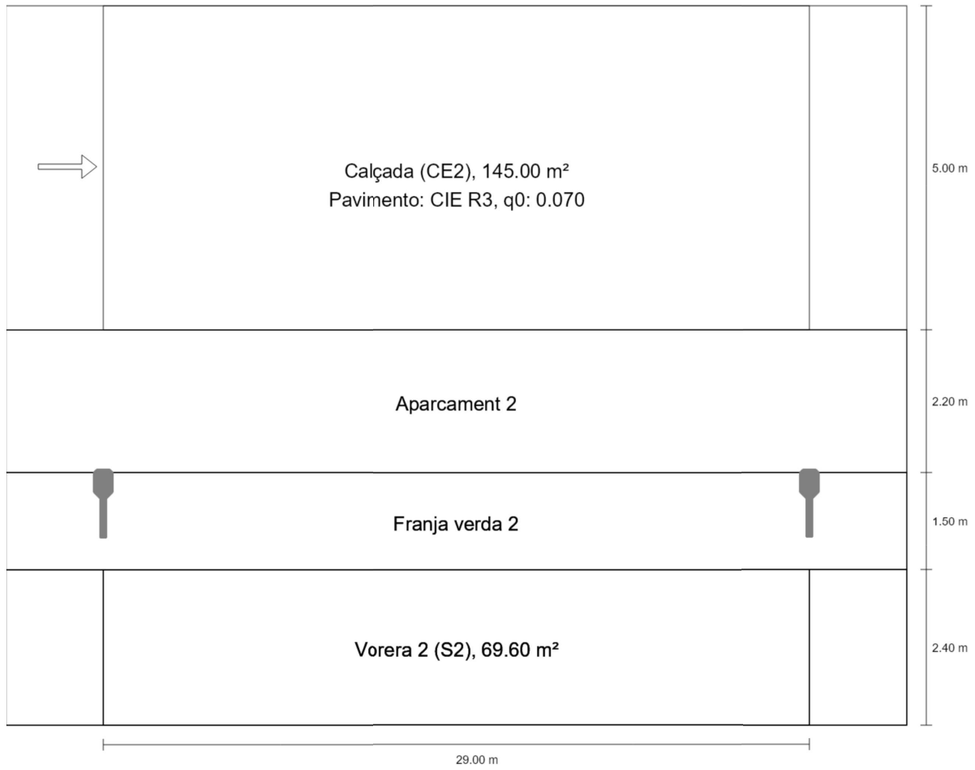
m	1.450	4.350	7.250	10.150	13.050	15.950	18.850	21.750	24.650	27.550
8.350	24.28	16.71	11.73	9.75	7.63	7.57	9.69	12.20	16.67	24.27
7.350	24.88	17.72	14.30	11.44	9.11	9.10	11.37	14.16	17.78	24.86
6.350	30.21	19.95	16.11	12.94	10.53	10.49	12.80	16.04	19.88	30.14

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.8 lx	7.57 lx	30.2 lx	0.48	0.25

S45 - VIAL 1A2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



S44 - VIAL 1A1

Calçada (CE2)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.450	4.350	7.250	10.150	13.050	15.950	18.850	21.750	24.650	27.550
4.375	36.91	25.89	19.77	15.57	13.02	13.03	15.45	19.67	26.02	36.89
3.125	39.60	29.28	21.75	16.95	14.04	13.95	16.49	21.62	29.26	39.58
1.875	39.89	29.47	21.77	17.15	14.69	14.82	17.47	21.89	29.44	39.86
0.625	34.11	26.45	19.93	16.27	14.62	14.63	16.47	20.04	26.55	34.13

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	23.4 lx	13.0 lx	39.9 lx	0.56	0.33

S45 - VIAL 1A2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

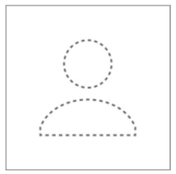
Resultados para campos de evaluación

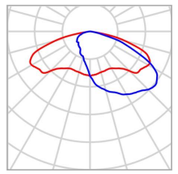
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	22.31 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.64	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	10.16 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.99 lx	≥ 3.00 lx	✓

S45 - VIAL 1A2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



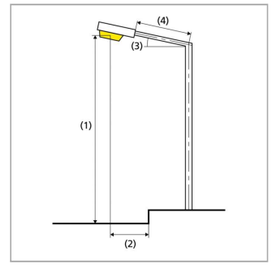


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED
Lámpara	1x LED

P	85.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	14209 lm
$\Phi_{Luminaria}$	12192 lm
η	85.80 %

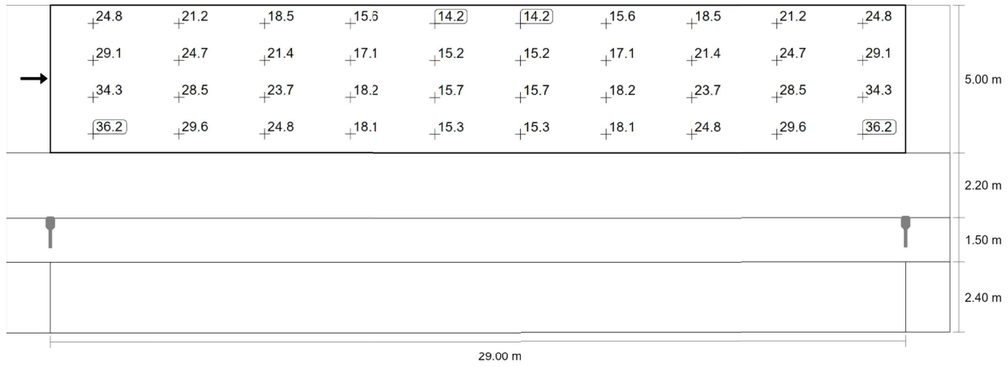
TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	29.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.400 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2890.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 339 cd/klm 80°: 57.0 cd/klm 90°: 1.12 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.5
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



S45 - VIAL 1A2

Calçada (CE2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.450	4.350	7.250	10.150	13.050	15.950	18.850	21.750	24.650	27.550
10.475	24.83	21.18	18.53	15.61	14.18	14.18	15.61	18.53	21.18	24.83
9.225	29.09	24.65	21.38	17.13	15.23	15.23	17.13	21.38	24.65	29.09
7.975	34.26	28.48	23.74	18.19	15.71	15.71	18.19	23.74	28.48	34.26
6.725	36.21	29.64	24.76	18.10	15.26	15.26	18.10	24.76	29.64	36.21

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

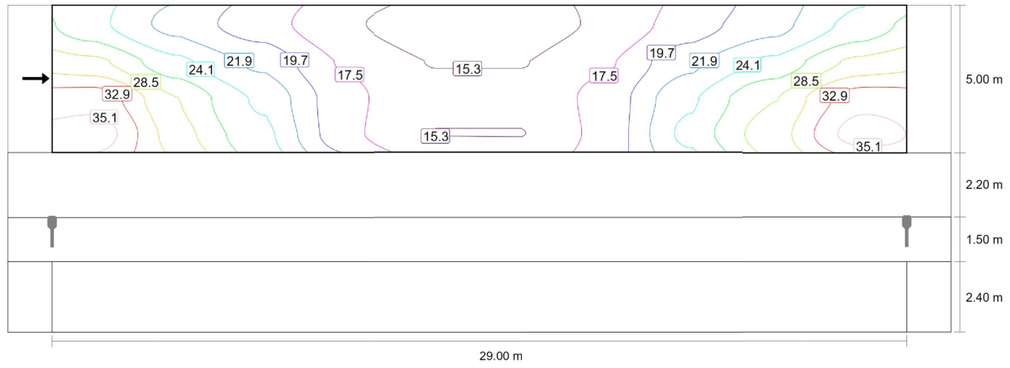
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	22.3 lx	14.2 lx	36.2 lx	0.64	0.39

S45 - VIAL 1A2

Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

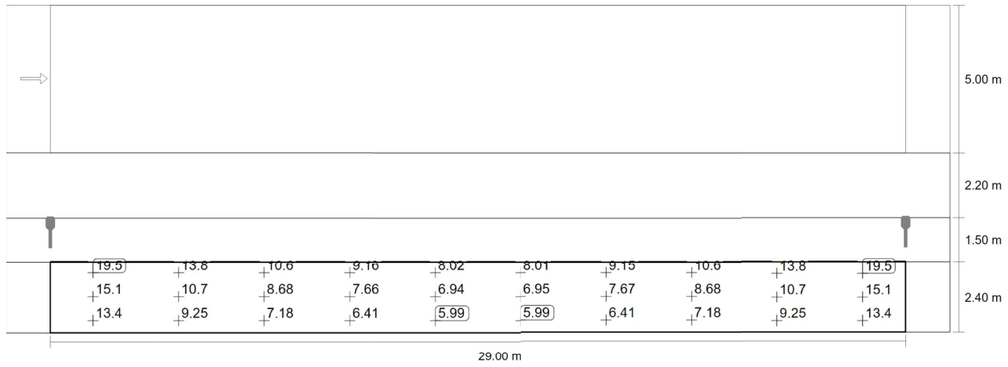
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	22.31 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.64	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

S45 - VIAL 1A2

Vorera 2 (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.450	4.350	7.250	10.150	13.050	15.950	18.850	21.750	24.650	27.550
2.000	19.49	13.83	10.59	9.16	8.02	8.01	9.15	10.59	13.83	19.49
1.200	15.08	10.72	8.68	7.66	6.94	6.95	7.67	8.68	10.72	15.08
0.400	13.45	9.25	7.18	6.41	5.99	5.99	6.41	7.18	9.25	13.45

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.2 lx	5.99 lx	19.5 lx	0.59	0.31

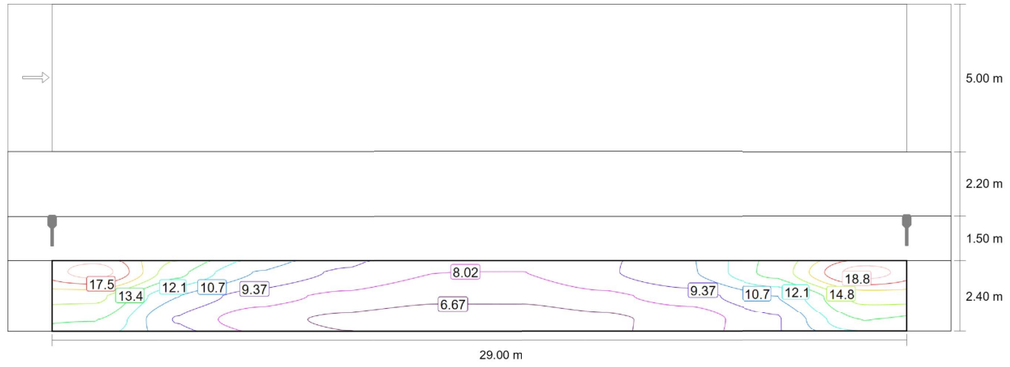
C_33747 Enllumenat Gavà

S45 - VIAL 1A2

Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

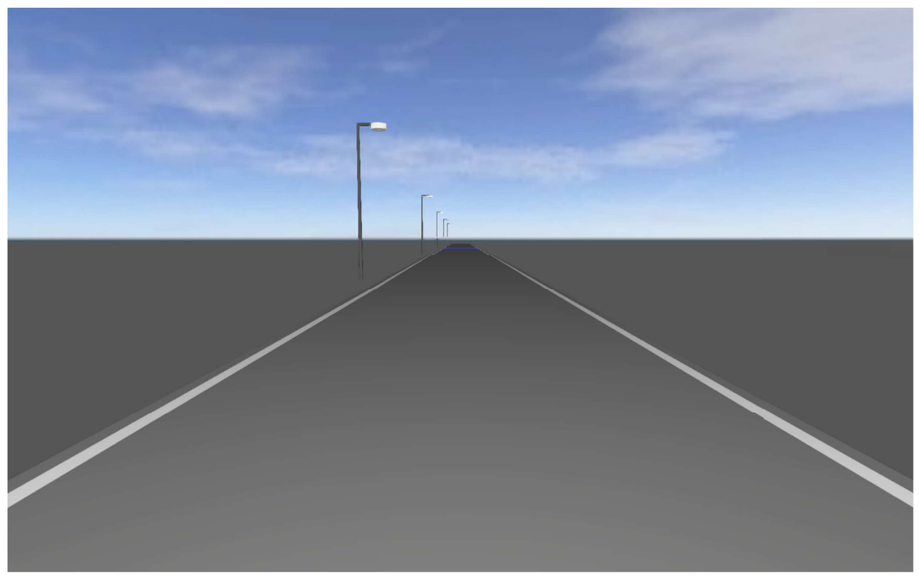
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	10.16 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.99 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Lista de luminarias

Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
ROS	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED	65.0 W	8732 lm
ROS	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	35.0 W	5392 lm



C_33747 Enllumenat Gavà

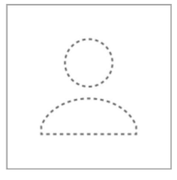
Seccions S46 fins a S47

Editor
ROS LIGHTING ·
T.937263799 ·
tecnico@rosiluminacion.com

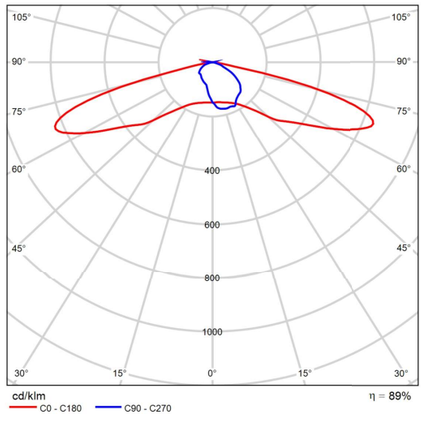
Created with DIALux

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED



N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED
P	35.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5392 lm
CCT	3000 K
CRI	70

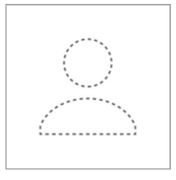


CDL polar

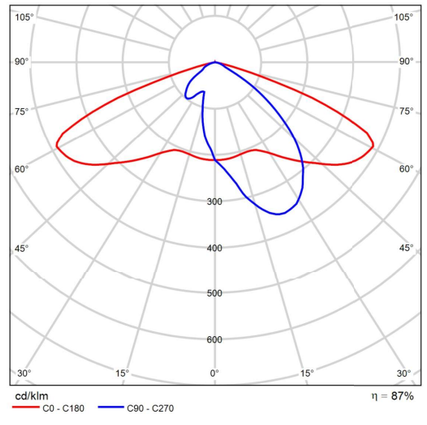
C_33747 Enllumenat Gavà

Ficha de producto

ROS - TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED



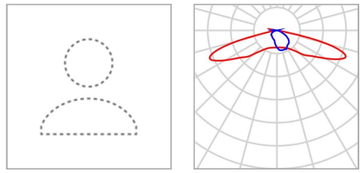
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED
P	65.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	8732 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar

S46 - CAMÍ PARC DE CALAMOT

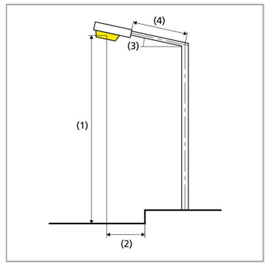
Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	ROS	P	35.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	$\Phi_{Lámpara}$	6079 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED	$\Phi_{Luminaria}$	5392 lm
Lámpara	1x LED	η	88.70 %

TETRIS LRA-3100-B67-30K-35WLED (unilateral arriba)

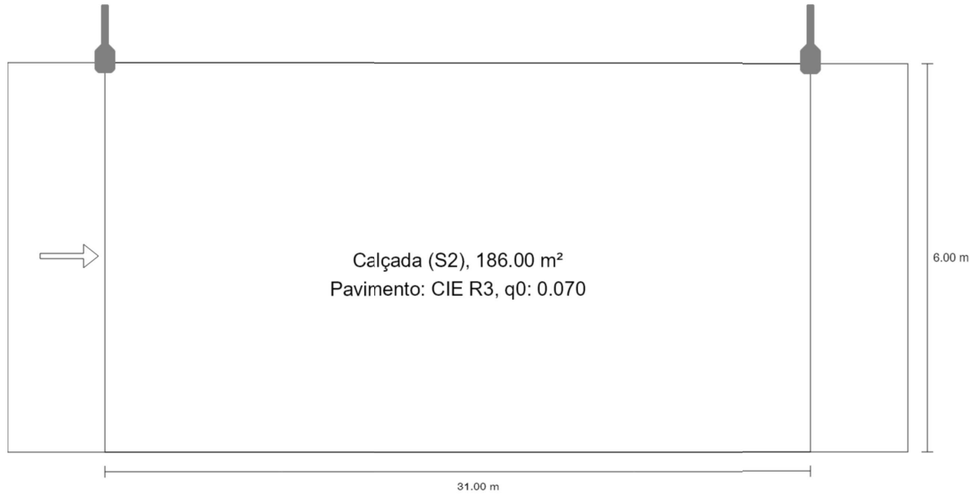
Distancia entre mástiles	31.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.700 m
(2) Saliente del punto de luz	-0.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	1120.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 652 cd/klm 80°: 66.9 cd/klm 90°: 18.6 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.3
MF	0.85



C_33747 Enllumenat Gavà

S46 - CAMÍ PARC DE CALAMOT

Resumen (hacia EN 13201:2004)

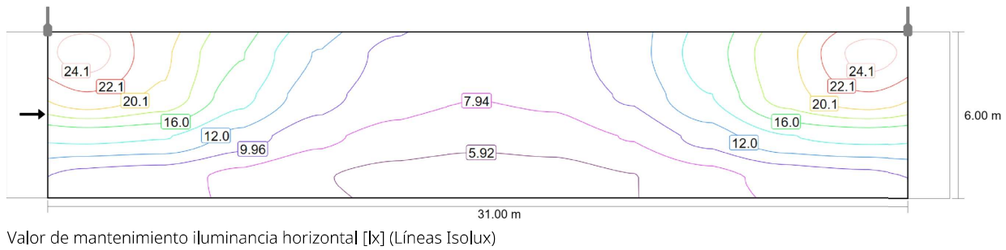


S46 - CAMÍ PARC DE CALAMOT

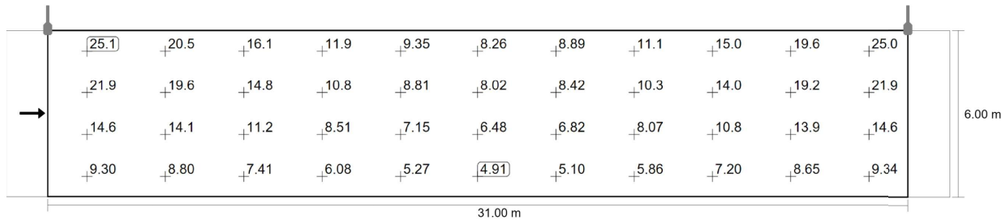
Calçada (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (S2)	E_m	11.88 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	4.91 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.409	4.227	7.045	9.864	12.682	15.500	18.318	21.136	23.955	26.773	29.591
5.250	25.13	20.48	16.09	11.85	9.35	8.26	8.89	11.13	15.04	19.60	25.03
3.750	21.89	19.64	14.76	10.84	8.81	8.02	8.42	10.29	14.01	19.17	21.90
2.250	14.56	14.15	11.18	8.51	7.15	6.48	6.82	8.07	10.77	13.93	14.59
0.750	9.30	8.80	7.41	6.08	5.27	4.91	5.10	5.86	7.20	8.65	9.34

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.9 lx	4.91 lx	25.1 lx	0.41	0.20

C_33747 Enllumenat Gavà

S46 - CAMÍ PARC DE CALAMOT

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

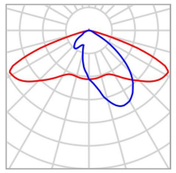
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (S2)	E_m	11.88 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	4.91 lx	≥ 3.00 lx	✓

S47 - CTRA DE LA SENTIU

Resumen (hacia EN 13201:2004)



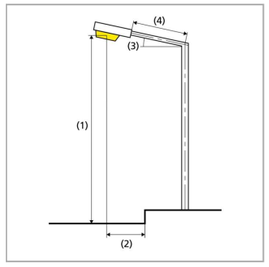


Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

P	65.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10020 lm
$\Phi_{Luminaria}$	8732 lm
η	87.14 %

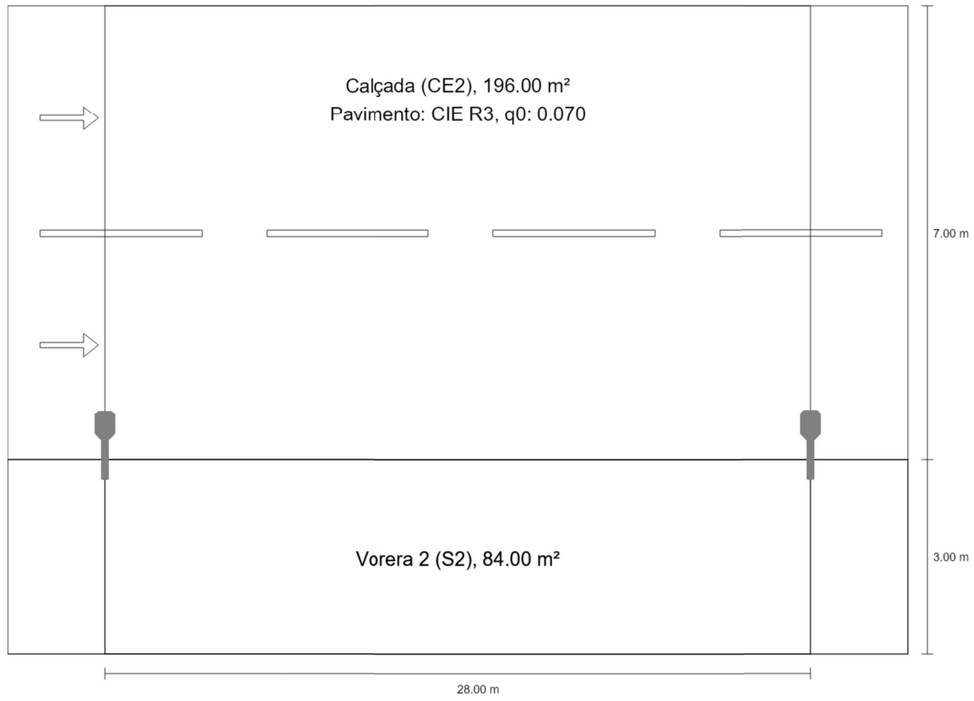
TETRIS LRA-3100-B2-30K-65WLED (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	28.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.150 m
(2) Saliente del punto de luz	0.500 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.800 m
Vatios / recorrido	2340.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 392 cd/klm 80°: 16.1 cd/klm 90°: 0.060 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85



S47 - CTRA DE LA SENTIU

Resumen (hacia EN 13201:2004)

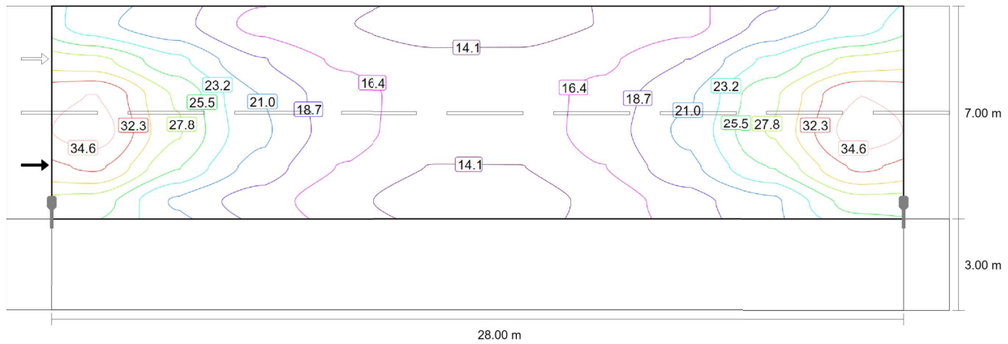


S47 - CTRA DE LA SENTIU

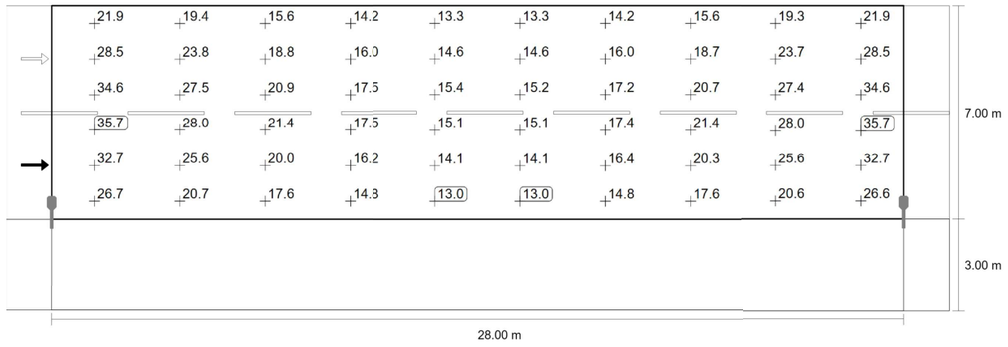
Calçada (CE2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	20.69 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.63	≥ 0.40	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
9.417	21.92	19.38	15.65	14.19	13.27	13.27	14.18	15.64	19.33	21.90
8.250	28.53	23.82	18.80	16.00	14.62	14.62	15.97	18.71	23.73	28.50

S47 - CTRA DE LA SENTIU

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

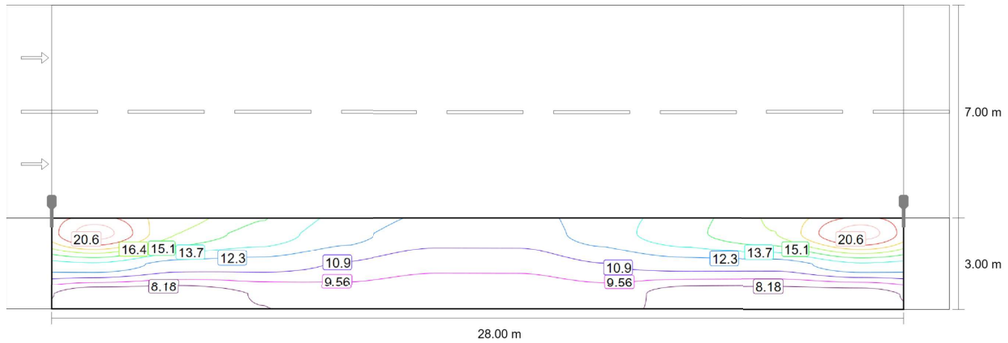
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calçada (CE2)	E_m	20.69 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.63	≥ 0.40	✓
Vorera 2 (S2)	E_m	11.60 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.49 lx	≥ 3.00 lx	✓

S47 - CTRA DE LA SENTIU

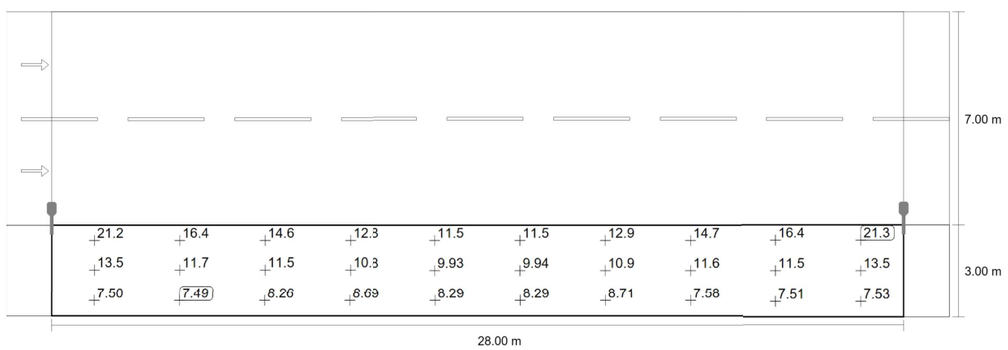
Vorera 2 (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Vorera 2 (S2)	E_m	11.60 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.49 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
2.500	21.24	16.42	14.61	12.79	11.50	11.51	12.93	14.66	16.42	21.26
1.500	13.49	11.69	11.53	10.80	9.93	9.94	10.90	11.55	11.54	13.51

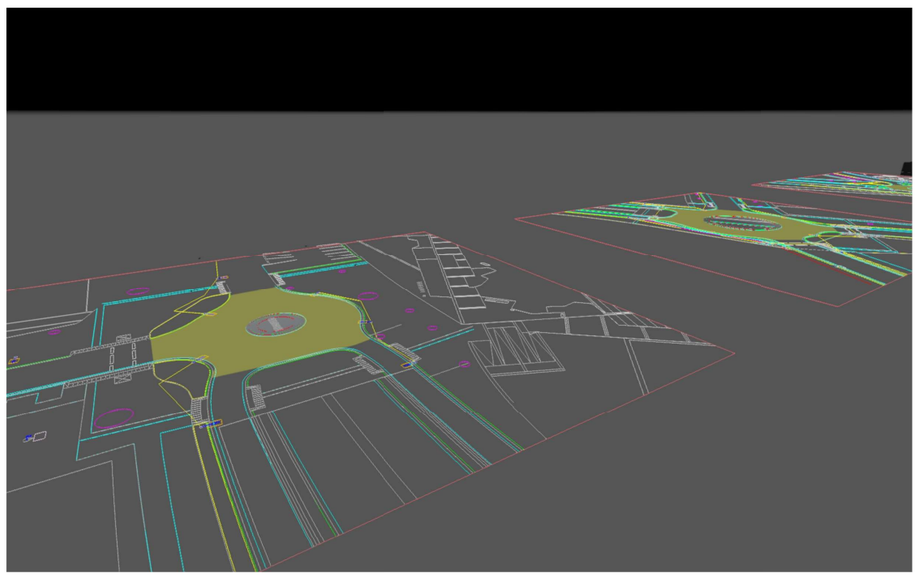
S47 - CTRA DE LA SENTIU

Calçada (CE2)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
7.083	34.64	27.53	20.88	17.47	15.36	15.23	17.16	20.71	27.41	34.59
5.917	35.71	27.98	21.36	17.54	15.11	15.10	17.39	21.39	27.98	35.73
4.750	32.70	25.64	20.05	16.20	14.09	14.11	16.37	20.34	25.63	32.72
3.583	26.66	20.66	17.63	14.78	13.02	12.99	14.76	17.63	20.60	26.64

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	20.7 lx	13.0 lx	35.7 lx	0.63	0.36



C_33747 Enllumenat Gavà

Plà de Ponent. Gavà
Rotondes i Calaix camí dels joncs

Editor
ROS LIGHTING ·
T.937263799 ·
tecnico@rosiluminacion.com

Created with DIALux

S47 - CTRA DE LA SENTIU

Vorera 2 (S2)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
0.500	7.50	7.49	8.26	8.69	8.29	8.29	8.71	7.58	7.51	7.53

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

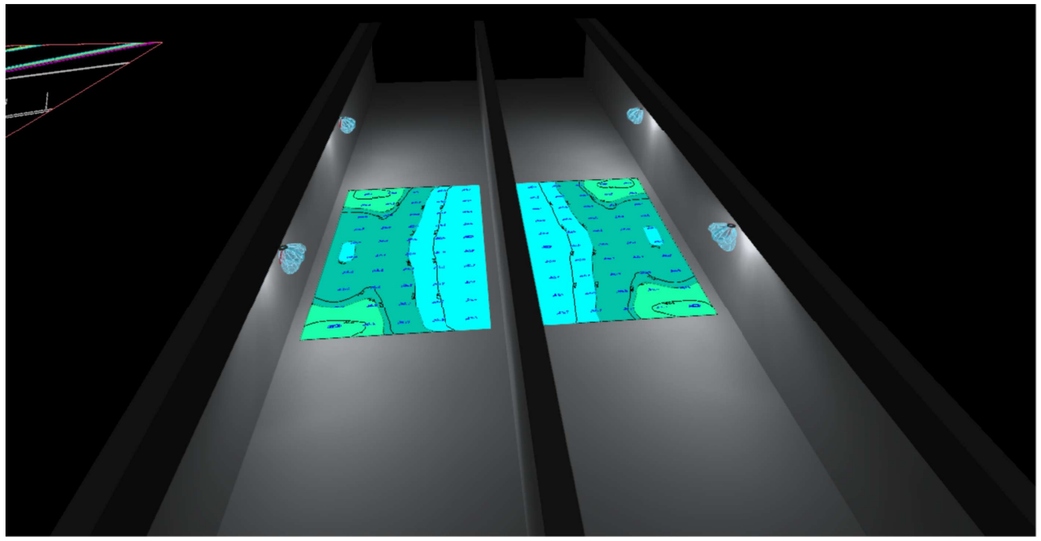
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.6 lx	7.49 lx	21.3 lx	0.65	0.35

C_33747

Plano de situación de luminarias

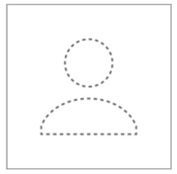


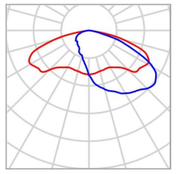
Imágenes



C_33747

Plano de situación de luminarias





Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611
Lámpara	1x LED

P	130.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	17515 lm

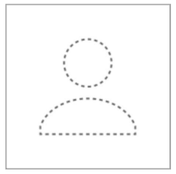
Luminarias individuales

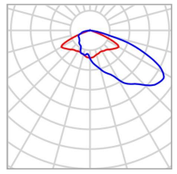
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
44.993 m	64.420 m	8.150 m	2
15.770 m	57.130 m	8.150 m	4
53.196 m	34.684 m	8.150 m	17
21.661 m	25.423 m	8.150 m	27

C_33747 Enllumenat Gavà

C_33747

Plano de situación de luminarias





Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B11-30K-65WLED
Lámpara	1x LED

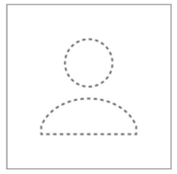
P	65.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	8799 lm

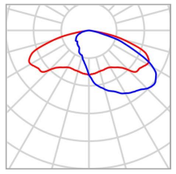
Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
157.783 m	45.468 m	8.150 m	8
173.847 m	45.419 m	8.150 m	9
268.819 m	44.285 m	8.150 m	10
283.038 m	43.551 m	8.150 m	11
509.397 m	41.501 m	8.150 m	12
156.145 m	31.503 m	8.150 m	18
175.568 m	31.276 m	8.150 m	19
266.389 m	30.586 m	8.150 m	20
285.451 m	30.078 m	8.150 m	21
517.361 m	27.270 m	8.150 m	23
499.608 m	26.771 m	8.150 m	24

C_33747

Plano de situación de luminarias





Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-50WLED
Lámpara	1x LED

P	50.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	7119 lm

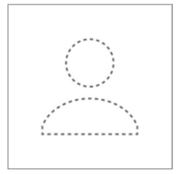
Luminarias individuales

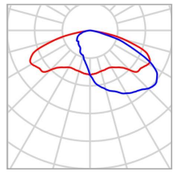
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
574.072 m	38.500 m	4.000 m	14
589.172 m	38.500 m	4.000 m	15
574.072 m	26.500 m	4.000 m	25
589.172 m	26.500 m	4.000 m	26

C_33747 Enllumenat Gavà

C_33747

Plano de situación de luminarias





Fabricante	ROS
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-35WLED
Lámpara	1x LED

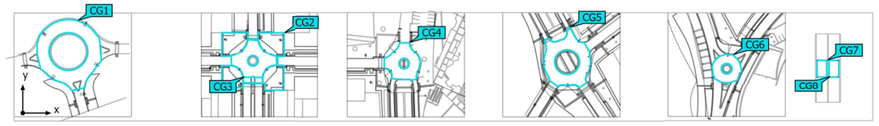
P	35.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5216 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
146.734 m	53.382 m	5.700 m	5
184.989 m	53.321 m	5.700 m	6
184.840 m	21.490 m	5.700 m	28
146.832 m	21.439 m	5.700 m	29

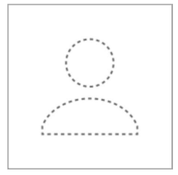
C_33747 (Escena de luz 1)

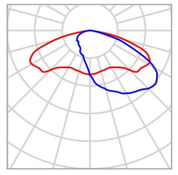
Objetos de cálculo



C_33747

Plano de situación de luminarias





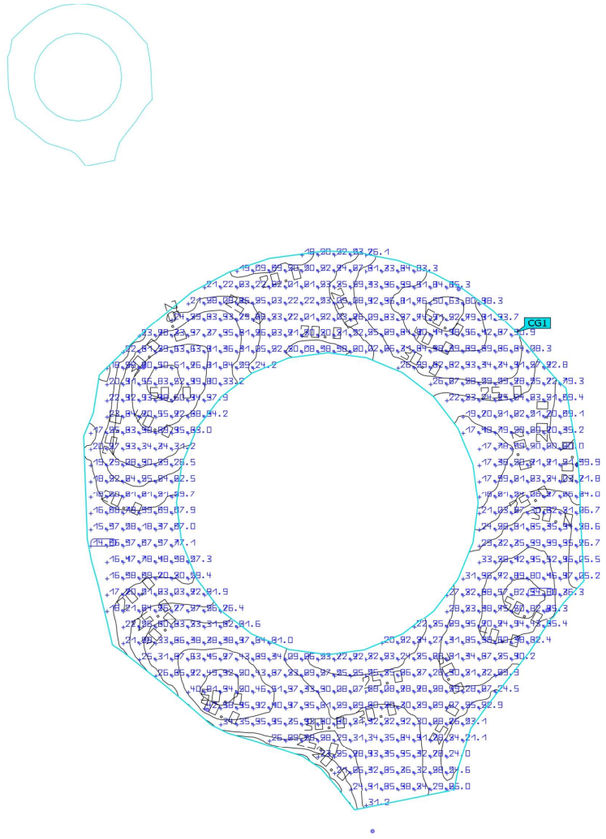
Fabricante	ROS	P	85.0 W
N° de artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED	$\Phi_{Luminaria}$	12192 lm
Nombre del artículo	TETRIS LRA-3100-B611-30K-85WLED		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
394.581 m	67.840 m	8.150 m	1
374.866 m	57.635 m	8.150 m	3
401.488 m	51.830 m	8.150 m	7
408.554 m	40.654 m	8.150 m	13
377.309 m	37.305 m	8.150 m	16
407.246 m	29.054 m	8.150 m	22
393.742 m	20.764 m	8.150 m	30
36.984 m	14.174 m	8.150 m	31

C_33747 (Escena de luz 1)

Z1 - Rotonda 5



Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Z1 - Rotonda 5 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	30.2 lx	14.8 lx	54.8 lx	0.49	0.27	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

C_33747 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

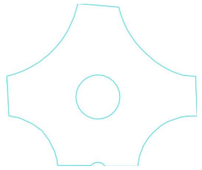
Superficie de cálculo

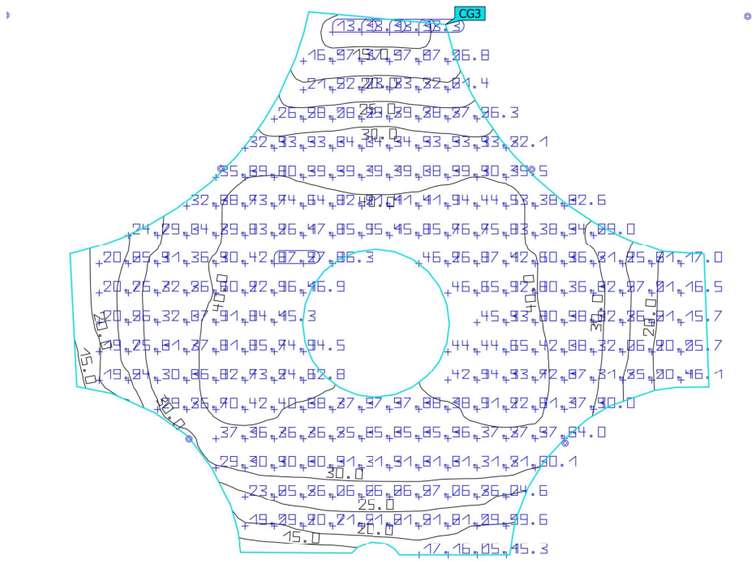
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Z1 - Rotonda 5 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	30.2 lx	14.8 lx	54.8 lx	0.49	0.27	CG1
Z2c - Rotonda 7 i 8_Calçada Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	33.3 lx	13.3 lx	47.2 lx	0.40	0.28	CG3
Z2v - Rotonda 7 i 8_vorera Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	17.7 lx	5.08 lx	34.9 lx	0.29	0.15	CG2
Z3 - Rotonda 6 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	33.9 lx	14.5 lx	50.9 lx	0.43	0.28	CG4
Z4 - Rotonda 11 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	37.9 lx	17.8 lx	62.3 lx	0.47	0.29	CG5
Z5 - Rotonda 9 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	30.6 lx	18.4 lx	41.2 lx	0.60	0.45	CG6
Z6 - Calaix Camí dels Joncs (Dreta) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	54.6 lx	30.2 lx	95.6 lx	0.55	0.32	CG8
Z6 - Calaix Camí dels Joncs (Esquerra) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	54.6 lx	30.2 lx	96.0 lx	0.55	0.31	CG7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

C_33747 (Escena de luz 1)

Z2c - Rotonda 7 i 8_Calçada





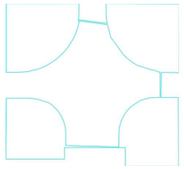
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Z2c - Rotonda 7 i 8_Calçada Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	33.3 lx	13.3 lx	47.2 lx	0.40	0.28	CG3

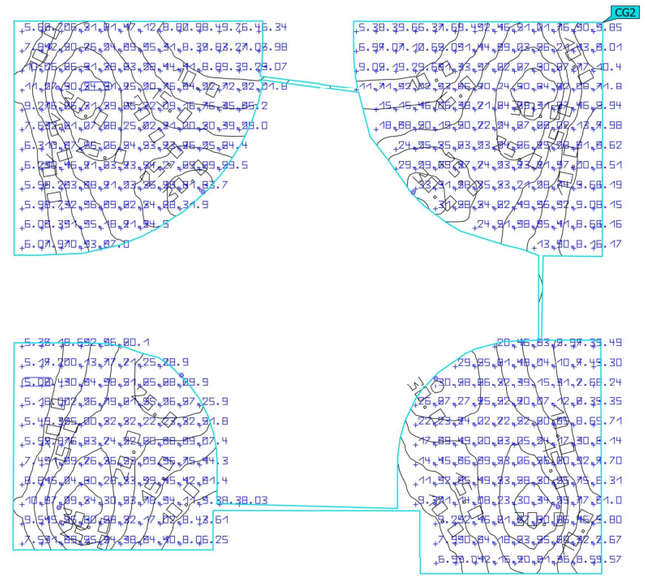
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

C_33747 Enllumenat Gavà

C_33747 (Escena de luz 1)

Z2v - Rotonda 7 i 8_vorera



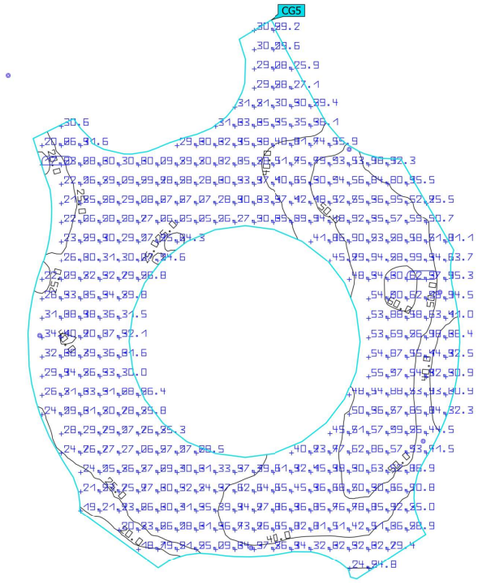


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Z2v - Rotonda 7 i 8_vorera Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	17.7 lx	5.08 lx	34.9 lx	0.29	0.15	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

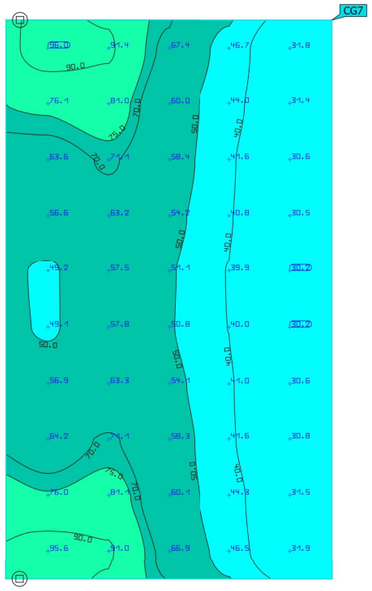
C_33747 (Escena de luz 1)

Z4 - Rotonda 11


CG5
30.6
31.0
31.0
31.0

C_33747 (Escena de luz 1)

Z6 - Calaix Camí dels Joncs (Esquerra)

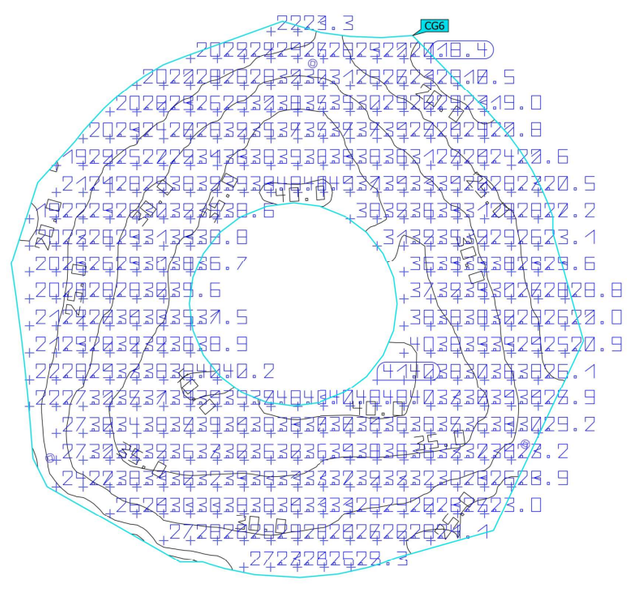


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Z6 - Calaix Camí dels Joncs (Esquerra) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	54.6 lx	30.2 lx	96.0 lx	0.55	0.31	CG7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

C_33747 (Escena de luz 1)

Z5 - Rotonda 9

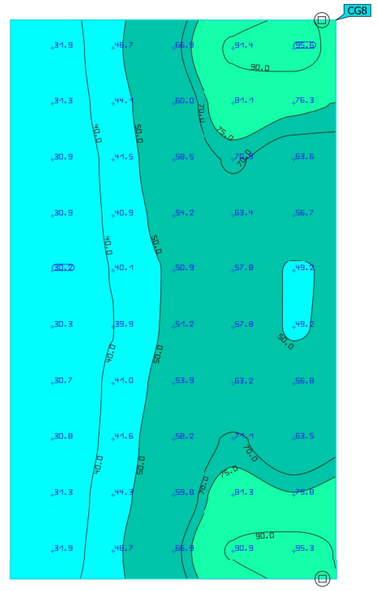


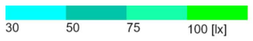
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Z5 - Rotonda 9 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	30.6 lx	18.4 lx	41.2 lx	0.60	0.45	CG6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

C_33747 (Escena de luz 1)

Z6 - Calaix Camí dels Joncs (Dreta)





Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Z6 - Calaix Camí dels Joncs (Dreta) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	54.6 lx	30.2 lx	95.6 lx	0.55	0.32	CG8

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

ANNEX 13.1 ENLLUMENAT D'ESPAIS SINGULARS

ANNEX 13.1 Iluminación de Espacios Libres y Zonas singulares | Plan de Ponent

Introducción

Tradicionalmente, las ciudades se planificaron para la actividad diurna, pero hoy permanecen activas las 24 horas. En este nuevo contexto, la iluminación urbana adquiere un papel clave, no solo funcional, sino también simbólico y estético. La incorporación de zonas de iluminación singular permite destacar espacios clave, generando identidad, carácter y riqueza en el diseño urbano. Estas intervenciones, adaptadas al contexto social, económico y ambiental, transforman la experiencia nocturna y fortalecen la relación de los ciudadanos con su entorno.

La tecnología actual, como los sistemas LED inteligentes, facilita una iluminación dinámica y eficiente, capaz de responder a las necesidades específicas del lugar. Además, la luz bien diseñada mejora la seguridad, estimula la actividad social y económica y realza el paisaje nocturno. Este proyecto propone una iluminación vial funcional y, paralelamente, una iluminación experiencial y cuidada en espacios libres, que contribuya a crear ciudades más atractivas, habitables y con una identidad nocturna propia.



Iluminación en espacios singulares

En la estrategia de iluminación global se tienen en cuenta estos otros aspectos:

- Se plantea una propuesta holística y de conjunto que aborda la propuesta de iluminación desde un punto de vista global.
- La propuesta se adecua a su finalidad y considera minimizar el consumo de energía, iluminando las zonas y superficies que son necesarias y ajustando los niveles lumínicos a las actividades que se vayan a desarrollar en el espacio.
- La propuesta explora y plantea soluciones lumínicas que contribuyen a minimizar la contaminación lumínica, evitando disposiciones que emitan directamente flujo al hemisferio superior y con la elección de luminarias con ópticas precisas para iluminar las superficies que necesitamos iluminar, evitando que la luz descontrolada produzca contaminación lumínica no deseada.



Esquema de contaminación lumínica de luminarias urbanas

- Se tienen en cuenta aspectos medioambientales, como la elección de la temperatura de color neutra-cálida que se considera adecuada para espacios urbanos con un entorno natural, ya que las temperaturas de color más cálidas son más respetuosas e indicadas para espacios naturales.
- Los sistemas de iluminación definidos emplearán tecnología LED al tratarse de la tecnología actual más avanzada y con mayores ventajas al ser una fuente de luz muy eficaz, con consumos energéticos reducidos, que puede ser controlada y generar diferentes escenas para adaptarse a distintas necesidades. Además, ofrece una gran versatilidad en la definición de los parámetros lumínicos de la luz, permitiendo la elección de diferentes temperaturas de color, índices de reproducción cromática, apertura del haz lumínico, flujo y potencia de la fuente de luz. Su reducido tamaño permite que el tamaño de las luminarias sea menor y hace que estas puedan integrarse más fácilmente en el entorno priorizándose la percepción de las superficies iluminadas y no las luminarias.



Luminarias LED vial

Al tratarse de un ámbito urbano con destacada presencia de zonas naturales se estudian áreas en las que por su importancia ambiental se acoten como áreas de protección lumínica, en las que la iluminación debe evitarse en la medida de lo posible y si no fuera viable deberá ajustarse a unas condiciones específicas con niveles lumínicos bajos y temperaturas de color cálidas que respeten el desarrollo natural de estas zonas.



Esquema con áreas de protección lumínica dentro de la zona de desarrollo urbano y bordes con entorno natural

- La elección de luminarias tendrá en cuenta aspectos económicos y su relación con la vida útil de estas para que sea viable la recuperación de la inversión
- se tienen en cuenta la viabilidad e inocuidad de los procesos de reciclaje de los materiales peligrosos que se encuentran en las fuentes de luz empleadas

Las áreas destacadas en las que la iluminación se cuida especialmente se distribuyen a lo largo del área de la C-245, el parque de la estación y los espacios libres junto a la zona baja de Canyars y la zona de Calamot. Por otro lado, los espacios libres de la zona Canyars Nord, el triángulo Çacagats y los paseos peatonales de la zona norte.

En todos ellos, además de zonas de juego y ocio, hay zonas de paseo, carriles bici y pequeñas plazas y espacios estanciales para peatones con pavimentos duros o blandos que se caracterizan por la presencia de la vegetación.

La propuesta de iluminación plantea sistemas de iluminación específicos para cada área de tal manera que finalmente el conjunto sea equilibrado con luces de distintos matices según las zonas iluminadas. Los paseos peatonales de mayor envergadura se iluminan con una luz uniforme y continua de niveles medios para la que se emplean luminarias en poste y para los caminos y sendas peatonales de menor importancia y espacios de transición la iluminación es más tenue con niveles bajos para lo que se emplean luminarias bajas tipo balizas, de tal manera que las luminarias no cobren casi presencia. Para las zonas de estancia principales y las terrazas peatonales situadas a lo largo de la Carretera se aumentan los niveles con luminarias en columna de mayor altura, se trata de buscar mayor intensidad con una luz cuidada acorde al nivel de actividad que va a desarrollarse en esta zona. Finalmente, la luz más especial se reserva para las zonas de juego que con la iluminación a través de luminarias de poste se convierten en plazas lúdicas.

No se plantea la iluminación de la vegetación, cuyas áreas son consideradas como zonas oscuras, con el objeto de evitar la contaminación lumínica en estas zonas naturales en las que la prioridad es el desarrollo de las especies animales y vegetales.

Normativa y recomendaciones técnicas

Basándonos en el *Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre) y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07*, así como en criterios propios derivados de las características específicas de las zonas a intervenir, se establecen las siguientes clases de alumbrado:

	Flujo de trafico de peatones y ciclistas	Clase de alumbrado	E_m (lux)	E_{min} (lux)	Uniformidad media U_m	Observaciones
Paradas de autobus	*Alto*	**CE1A** / CE2 / S1	25	-	0,40	
	Normal	S2 / S3 /S4				
Aparca bicis	*Alto*	**CE1A** / CE2 / S1	25	-	0,40	
	Normal	S2 / S3 /S4				
Zonas de juego	*Alto*	**CE1A** / CE2 / S1	25	-	0,40	
	Normal	S2 / S3 /S4				
Zona peatonal comerial/ residencial	*Alto*	**CE1A** / CE2 / S1	25	-	0,40	
	Normal	S2 / S3 /S4				
Carril Bici	*Alto*	S3 / S4				Carril bici se podría considerar como zona S2, lo cual permitiría omitir balizas intermedias
	Normal	**S1** / S2	15	5	-	
Paseo peatonal	*Alto*	CE1A / CE2 / S1				
	Normal	**S2** / S3 /S4	10	3	-	
Zona estancial peatonal	*Alto*	CE1A / CE2 / S1				
	Normal	S2 / **S3** /S4	7,5	1,5	-	

Clases de alumbrado seleccionadas indicadas en negrita

Esta clasificación permite establecer una jerarquía lumínica coherente con el uso y la intensidad de ocupación de los distintos espacios, atendiendo también a criterios de seguridad. Asimismo, contribuye a minimizar los efectos de la contaminación lumínica, favoreciendo una iluminación más eficiente y respetuosa con el entorno.

Propuesta de iluminación singular detallada

La propuesta de iluminación de los espacios libres de la urbanización de Gavá comprende las siguientes zonas:

ETAPA 1

- Espacios libres a lo largo de la Carretera C-245
- Triángulo A9
- Espacios libres junto a la zona baja del Canyars
- Calamot

ETAPA 2

- Espacio libre de la zona del Canyars Nord
- Espacio libre triángulo Çacagats
- Paseos peatonales zona norte

Espacios libres a lo largo de la carretera C-245 y triángulo A9

Los espacios libres situados a lo largo de la carretera C-245 se dividen en cuatro tramos y un quinto junto al arroyo del Canyars. Esta zona está determinada por la presencia de la Carretera en la que ya existen unas luminarias viales cuyo diseño, tamaño y forma tiene una presencia importante. Entre la carretera y la edificación se encuentran los espacios libres en estudio, en ellos destacan la zona longitudinal pavimentada situada a lo largo de toda la zona y que se usará como terrazas peatonales situadas junto a la edificación, la zona central es una zona verde con vegetación en la que se ubican e intercalan caminos peatonales y pequeñas zonas estanciales en las que predomina la pavimentación blanda y una cuidada vegetación. En algunos de estos tramos podemos encontrar zonas de juegos.



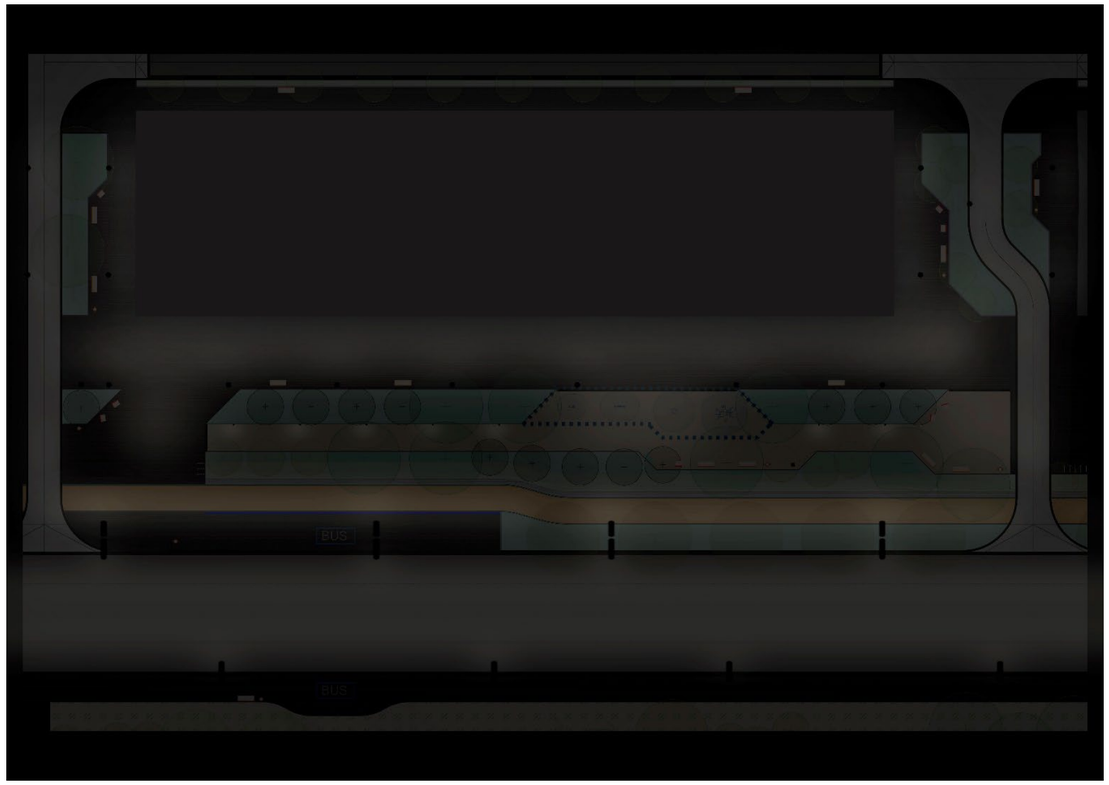
Imágenes actuales de la zona de la carretera C-245

A partir de esta iluminación se plantea el resto, que se estructura entre una iluminación de mayor intensidad realizada a través de columnas de mayor altura, desarrollándose en la zona central una iluminación de niveles más bajos, más suave y cuidada que trata de generar un ambiente tranquilo y seguro con el que poder pasear durante la noche utilizándose en este caso luminarias de poste de menor altura y sistemas de iluminación de menor tamaño y bajos como balizas. Para las zonas singulares, como las zonas de juego, se plantea una iluminación con luminarias de báculo en las que pueden situarse varias luminarias. Este sistema de iluminación que contribuye a generar un ambiente más distendido, divertido, ameno y atractivo.



Sección lumínica 01

En conjunto se busca conseguir un ambiente lumínico acorde al entorno natural, planteando una temperatura de color neutra-cálida de 3000K, con haces de luz muy controlados para iluminar solo donde sea necesario, reduciendo la contaminación lumínica al cielo y a zonas residenciales, y cuidando los sistemas de iluminación utilizados para que la luz contribuya a ordenar, jerarquizar y cualificar los espacios urbanos de Gavá. Para ello, además del empleo de sistemas de iluminación con los que aportar soluciones funcionales se completa la iluminación con otros sistemas que buscan añadir luces que contribuyan a la creación de ambientes de mayor calidad lumínica que inviten a estar en estos espacios durante la noche y sentirse cómodos y seguros. Se trata de que se pueda disfrutar de estos espacios durante la noche y que la luz convierta atractivos estos espacios urbanos durante las horas nocturnas.



Planta lumínica espacios junto a C-245

La zona del triángulo A9, formada por zonas de tránsito peatonal, zonas estanciales y una pequeña zona de juego sigue criterios similares. En este caso se emplearán luminarias en báculo para poder dar respuesta a las diferentes necesidades de este pequeño espacio libre.

Los sistemas de iluminación empleados son los siguientes:

- Sistema de iluminación de luminarias existente de 8,20 m de altura, con forma singular y al que se le acopla un brazo para la iluminación de carriles bici a 4,50 m de altura.
- Sistema de iluminación de luminarias en báculos para paseos y zonas de juegos
- Sistema de iluminación de balizas



Luminaria existente Longline (Roura)



Sistema de iluminación de luminarias en báculo



Sistema de iluminación de balizas

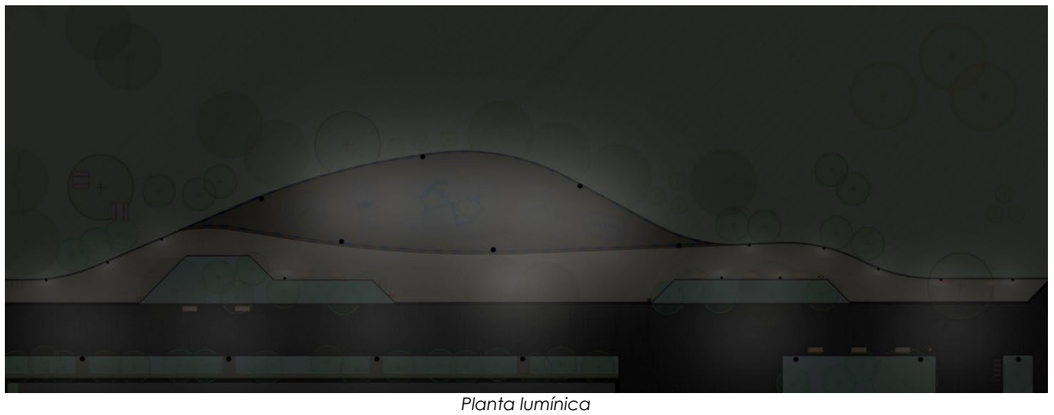
Espacios libres junto a la zona baja del arroyo Canyars y zona Calamot

La zona del arroyo Canyars se caracteriza por ser un entorno natural que la nueva propuesta urbana busca regenerar. La iluminación planteada para este entorno respeta las zonas que deben seguir siendo oscuras durante la noche para no perturbar la vida animal, estas zonas se sitúan en el entorno del arroyo ciñéndose las zonas iluminadas a las zonas de paseo y de juegos.



Imágenes actuales de la zona baja del arroyo Canyars

Se plantean intensidades lumínicas y niveles bajos que se alcanzarán con sistemas de iluminación que permitan integrarse en las sendas peatonales propuestas y la nueva vegetación planteada. Se propone que estás zonas estén mayoritariamente iluminadas mediante balizas y luminarias colocadas en columnas de bajas alturas. Los niveles lumínicos y las ópticas se optimizan con el fin de iluminar solo la superficie de los paseos y minimizar, de esta manera, la contaminación lumínica.



Planta lumínica



Detalle planta lumínica

Las columnas de iluminación vial se complementan con luminarias con las que iluminar las nuevas zonas peatonales que se amplían a lo largo de los viales, abriéndose a estas zonas los accesos a la zona más natural de la propuesta urbana formada por caminos y sendas peatonales que delimitan a la derecha zonas peatonales y zonas de juego y a la izquierda con una amplia zona de juego.

En la zona de la derecha, en la que se encuentra el área de la zona de juego, el acceso se realiza a través de el estrechamiento de la acera que se transforma en un pavimento blando con vegetación en sus bodes y en la que podemos encontrar zonas de estar con bancos. Estos accesos funcionan como zonas de transición entre los viales y la zona de esparcimiento en los que se busca un ambiente lumínico que acompañe y nos prepare para pasar de zonas de mayor actividad e intensidad lumínica a otras más oscuras y de mayor descanso. Para obtener este ambiente lumínico se utilizarán balizas que nos aporten una luz baja de menores niveles y la vegetación planteada en estas zonas contribuirá a integrar las luminarias y a ocultarlas para que tengan poca presencia en el espacio urbano.

La zona de juego se iluminará con luminarias en báculos que nos aporten una iluminación adecuada para estas zonas buscando, también, que las zonas de juego puedan ser usadas durante la noche de una forma atractiva y divertida.

En la zona izquierda, la zona urbanizada delimita con un paseo longitudinal de pavimento blando al que se accede por medio de embocaduras y en el que podemos encontrar zonas de juego de menor tamaño. La iluminación se realizará mediante balizas y luminarias sobre báculos en los accesos a este paseo y en las zonas estancial de bancos.

Los sistemas de iluminación empleados son los siguientes:

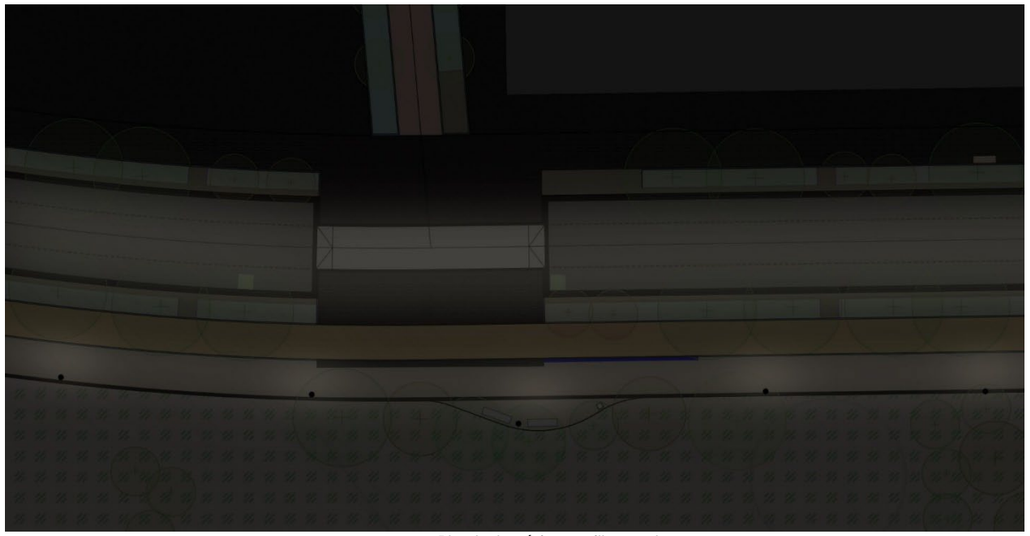
- Sistema de iluminación de luminarias en báculos
- Sistema de iluminación de balizas

Espacios libres del Canyars Nord

El Anillo verde y la zona del arroyo Canyars nord constituyen un relevante elemento urbano que vertebra la intervención urbana. Además, conforma uno de los límites de la nueva urbanización con el espacio natural contiguo. Se trata de un paseo continuo que va adoptando una forma orgánica y sinuosa, esta forma contribuye a generar espacios libres, destinados al descanso y el esparcimiento, en el espacio interior resultante al desdoblarse el sendero peatonal. A lo largo de todo este elemento, y haciendo de límite con el área urbanizada, se extiende el carril bici.

La propuesta de iluminación de estos espacios de recreo y descanso es independiente de la iluminación vial, para ello se ubica en el borde exterior adaptándose al elemento lineal del Anillo verde integrado en el pavimento. En las zonas en las que el camino se desdobla se sigue el mismo criterio, la misma interdistancia entre luminarias de 20m y la misma tipología de luminarias integradas en columnas de 4m.

Se busca una iluminación suave, cuidada y controlada de bajos niveles que contribuya a la creación de ese borde continuo durante la noche pero que, al mismo tiempo, pretende ser cuidadoso con el espacio natural cercano. Con esa intención se plantea una luz neutra-cálida de 3000K y se estudian las ópticas para iluminar la superficie de los caminos y senderos respetando la oscuridad que necesitan las zonas naturales para su desarrollo.
Esta iluminación resuelve con las mismas luminarias la iluminación del carril bici, reforzándose en los lugares donde se considera necesario.



Planta lumínica anillo verde

Los sistemas de iluminación empleados son los siguientes:

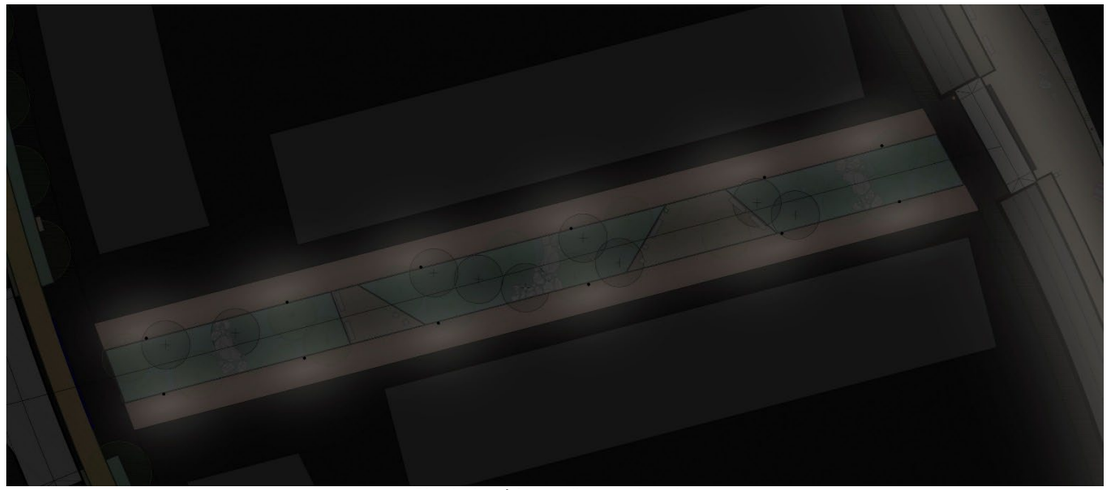
- Sistema de iluminación de luminarias en báculos

Paseos peatonales de la Canyars Nord.

En la zona norte se localizan una sucesión de parcelas edificadas entre las que se intercalan paseos peatonales conformados por dos franjas peatonales con una zona vegetal central que están comunicadas a través de pasarelas de madera o pasos creados con piezas pétreas u otros materiales naturales de la zona. En la zona central también existen zonas de juegos de niños.

La propuesta de iluminación se ciñe a la iluminación de las zonas de tránsito peatonal, con el objetivo de no añadir iluminación al área central de carácter natural y en la que se considera primordial respetar su oscuridad.

La iluminación de las zonas peatonales se realiza a través de luminarias en báculos de 4m de altura y con una interdistancia entre 18 m y 20 m liberando las zonas de paso. Las zonas de juegos de niños se iluminan reforzando estas zonas con luminarias de báculos, con el objeto de generar ambientes lumínicos agradables, distendidos y apacibles.



Planta lumínica calles peatonales

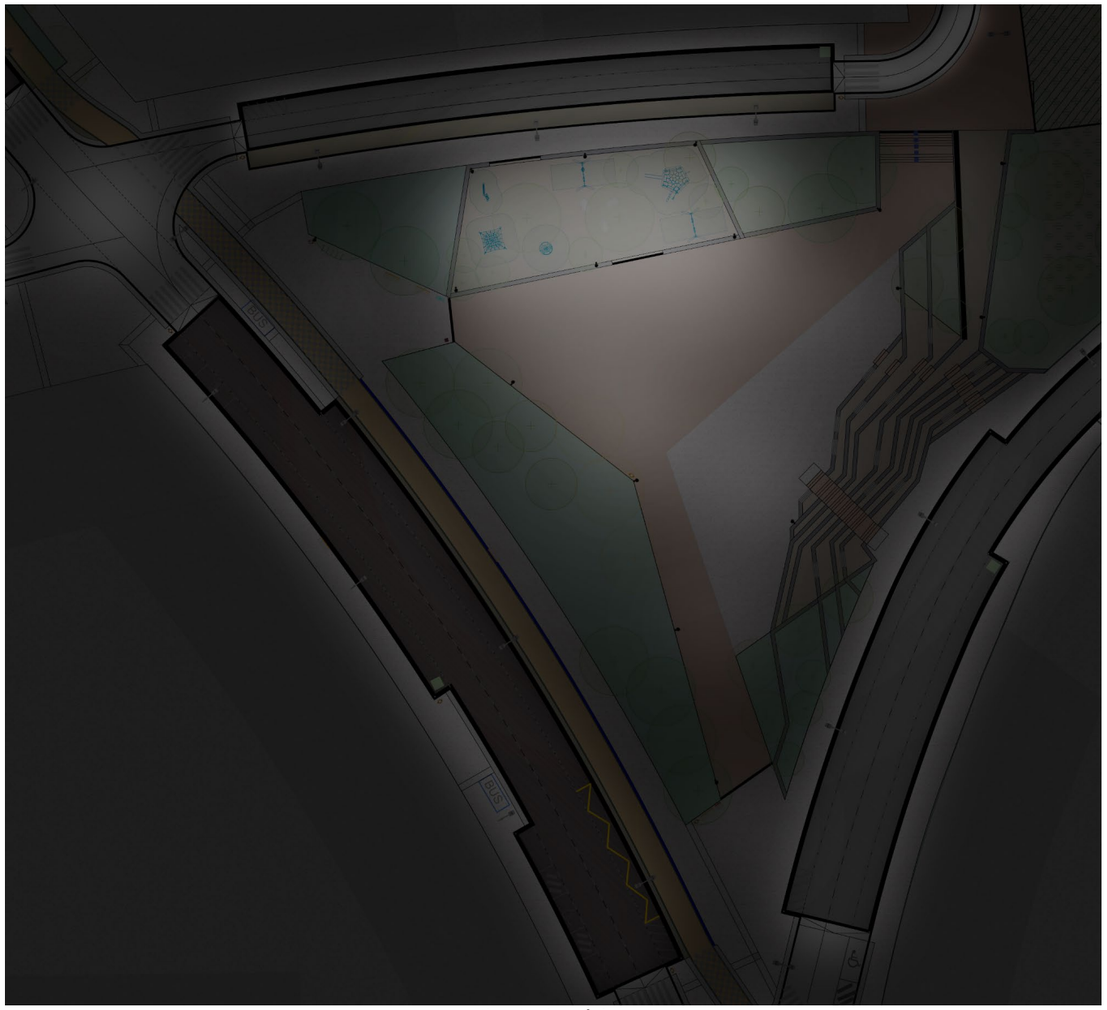
Los sistemas de iluminación empleados son los siguientes:

- Sistema de iluminación de luminarias en báculos

Espacio libre triángulo Çacagats.

En la zona norte se ubica otro de los espacios libres destacados, de forma triangular, alberga una zona de juego y un espacio singular de estar con gradas. A esta zona se accede a través de las esquinas en la que también podemos encontrar zonas estanciales con bancos y se pueden diferenciar zonas a distintos niveles. La vegetación perimetral sirve para delimitar el espacio que se diferencia, además, por su pavimentación.

El planteamiento de iluminación se centra en cuidar la luz del espacio central, de la zona de juegos y de las gradas, aportando mayor calidad a este espacio durante la noche. Será la zona con mayores niveles y se emplearán luminarias en báculos, dispuestas perimetralmente. La luz de las zonas de acceso será una luz de acompañamiento de niveles más bajos, con luminarias en báculos, y buscará crear un ambiente más tranquilo en el que poder estar, especialmente en las zonas con bancos destinadas a descansar. La oscuridad que se busca para las zonas con más vegetación contribuirá a acentuar la iluminación de las zonas de juego, conformándose un conjunto en el que la luz contribuye a acentuar su espacio principal.



Planta lumínica

Los sistemas de iluminación empleados son los siguientes:

- Sistema de iluminación de luminarias en báculos

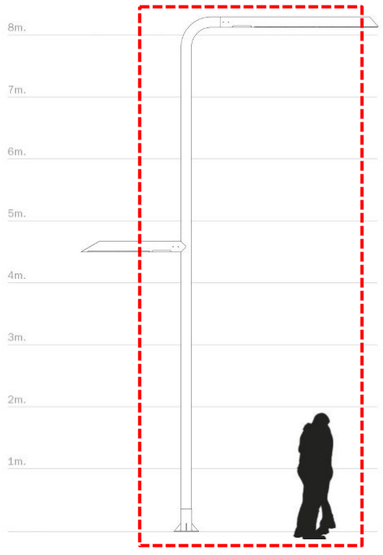
Sistemas de iluminación y especificación de luminarias

Sistema de iluminación vial de luminarias existentes de 8,20m de altura, con forma singular.

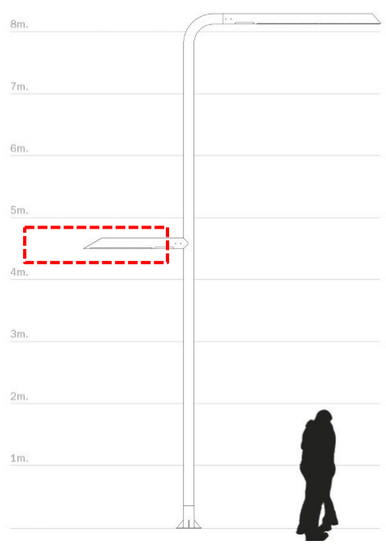
Actualmente, a lo largo de la C-245 se encuentran instaladas luminarias cada 30 metros con las siguientes características:

- Columna de 8,20m de altura con luminaria vial de 109W de potencia, flujo de 12422lm y temperatura de color 3000K.

Se propone añadir a esta columna un brazo adicional a una altura de 4,50 m para iluminar el carril bici. Este nuevo brazo contará con una luminaria de 46 W de potencia y un flujo luminoso de 6.610 lm. Ambas luminarias, tanto la vial como la destinada al carril bici, tendrán una temperatura de color de 3000K y un índice de reproducción cromática (IRC) superior a 70.



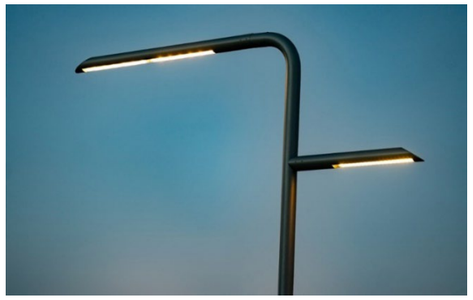
Luminaria existente



Luminaria con brazo añadido para carril bici



Luminaria existente



Luminaria con brazo añadido para carril bici

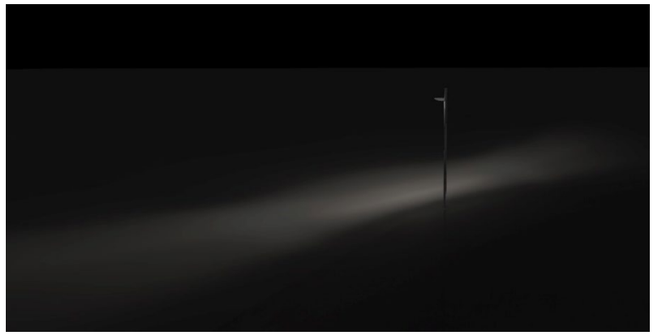
Sistema de iluminación de luminarias en báculos

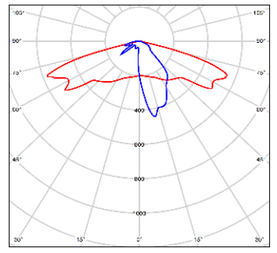
A lo largo de las zonas peatonales y en la mayor parte del ámbito de intervención, se propone la instalación de un sistema de báculos con proyectores, utilizando dos alturas diferenciadas: báculos de 4 metros en el anillo verde y calles peatonales y de 5 metros en el resto de las zonas.

Esta solución permite lograr una iluminación general suave y homogénea en el plano horizontal, garantizando al mismo tiempo un sistema robusto y adecuado para el uso previsto en espacios públicos.

Sobre estos báculos se instalarán proyectores con una temperatura de color de 3000 K, lo que garantiza una iluminación cálida y confortable para entornos peatonales. Los proyectores estarán equipados con las siguientes ópticas, seleccionadas en función de las necesidades de cada zona:

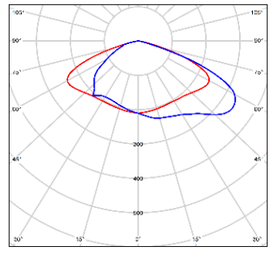
- Proyectores L3.1 con óptica asimétrica lineal para caminos y paseos:





- Proyectores L3.2 con óptica extensiva para plazas, accesos y puntos singulares como aparcamientos de bici:



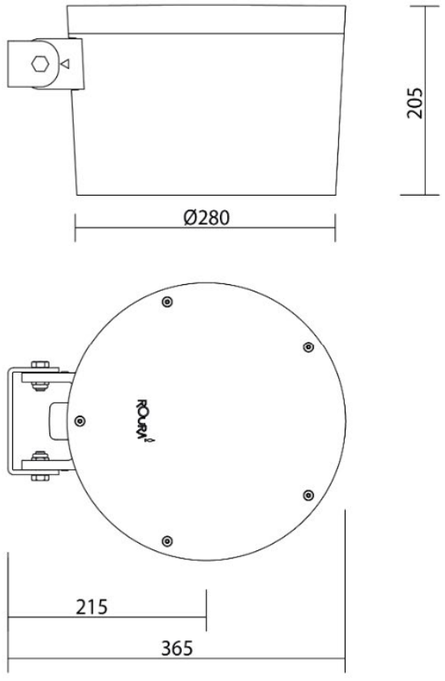


Se ha optado por las luminarias de la marca ROURA Iluminación, ya que ofrecen las prestaciones técnicas requeridas para el proyecto, además de un diseño elegante y atemporal.

A continuación, se detallan las características del modelo seleccionado:

Modelo Calma – ROURA Iluminación

- Potencia: 27,3 W
- Flujo lumínico: 3705 lm
- Ópticas: FR01 para L3.1 y FR04 para L3.2
- Grado de estanqueidad: IP66
- Resistencia al impacto: IK10
- Temperatura de color: 3000 K





Luminaria Calma para instalación a poste, dimensiones e imagen

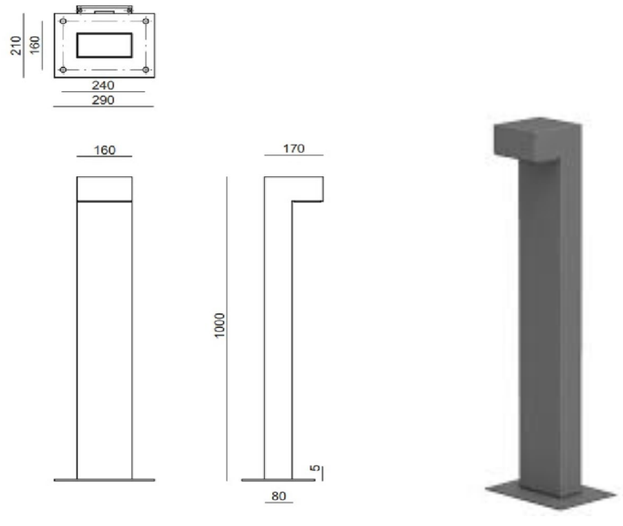
Sistema de iluminación de balizas

En las sendas peatonales de menor envergadura y en los espacios de transición, se emplea un sistema de iluminación mediante balizas. Dado que estas zonas requieren niveles bajos de iluminación, el uso de este sistema permite integrar las luminarias de forma discreta, sin que adquieran protagonismo visual.



Simulación lumínica

Se propone el modelo de baliza Tomsk, de la marca Benito, un diseño minimalista que incorpora óptica asimétrica, adecuada para la iluminación de paseos peatonales. Esta baliza cuenta con una potencia de 12 W y un flujo luminoso de 1.044 lm, con una temperatura de color de 3000 K. Además, presenta un grado de protección IP66 y una resistencia al impacto IK10, lo que garantiza su durabilidad y robustez en entornos exteriores.



Baliza Tomsk

Sostenibilidad

Actualmente, la preocupación por el medioambiente, la energía y el cambio climático afecta a las políticas internacionales y nacionales que exigen la reducción de las emisiones de carbono. Por lo que muchos de las estrategias de planificación nacional, autonómica y local se centra en estos aspectos medioambientales en los que la iluminación vial adquiere un papel fundamental.

La energía utilizada para iluminar las ciudades durante la noche, tanto en el ámbito privado como en el público, no siendo el principal factor que condiciona el consumo energético de las ciudades es un parámetro clave sobre el que podemos intervenir para reducir el consumo energético de una forma sencilla y asequible.

Tradicionalmente se ha abordado la planificación de la iluminación vial en términos de cantidad y no de calidad al ser considerada por los países desarrollados como una fuente de progreso. A pesar de las exigencias medioambientales actuales sobre reducir el consumo energético y la contaminación lumínica al hemisferio superior, cobra especial relevancia considerar la iluminación de las ciudades de forma holística.



El desarrollo tecnológico de las fuentes de iluminación LED y sus sistemas de control avanzan a un ritmo vertiginoso.

Nos encontramos en una situación en la que la ciudad se cuestiona los modelos de ciudad actual y se enfrenta a nuevos retos energéticos, al mismo tiempo que contamos con un desarrollo tecnológico excepcional sobre el que poder impulsar cambios en los planteamientos del diseño de ciudades para que sean más eficientes, confortables y atractivas.

La tecnología LED se ha consolidado como la fuente de iluminación artificial más versátil y eficaz por sus cualidades lumínicas y que, además, amplia considerablemente su vida útil respecto a otras fuentes convirtiéndola en la más adecuada para la iluminación urbana.

La posibilidad de elegir diferentes temperaturas de color, flujos lumínicos y potencias, como el haber logrado índices de reproducción muy altos provoca un salto cualitativo muy significativo en iluminación urbana.

La posibilidad de poder obtener haces de luz muy controlados por el empleo de ópticas, lentes y accesorios de apantallamiento y antideslumbrantes convierte el empleo de LEDs en iluminación urbana en una potente herramienta para reducir y evitar la contaminación lumínica.



Luminaria LED

Otra de las características relevantes de esta tecnología es la posibilidad de poder ser controlada planteando escenas lumínicas que se adaptan perfectamente a las necesidades lumínicas de los espacios, además de las enormes posibilidades creativas que contribuyen a cuidar, dignificar y ennoblecer los espacios singulares de la ciudad.

Finalmente, las tareas de mantenimiento se simplifican ya que la vida útil de estas fuentes se incrementa considerablemente lo que repercute directamente en los costes de mantenimiento que se reducen significativamente.

En conjunto, el empleo de la tecnología LED en espacios urbanos contribuye, por un lado, a cualificarlos, mejorando su percepción durante la noche y, por otro, tiene el potencial de reducir significativamente el consumo energético, convirtiéndola en la fuente de luz más eficiente actualmente.

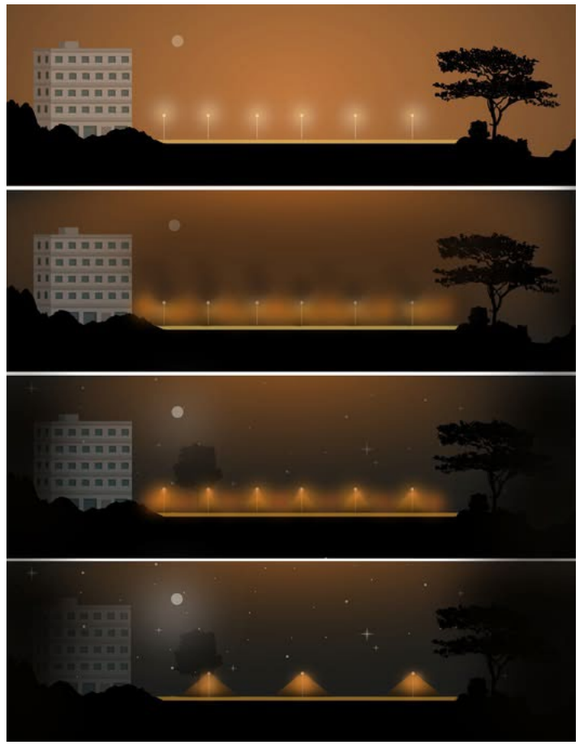
Con el objeto de mejorar la eficiencia energética de este tipo de instalaciones de iluminación urbana que representan una parte importante de los gastos y consumos energéticos de ámbito municipal y con el objetivo de minimizar el consumo energético y su impacto medioambiental es imprescindible que el planteamiento de iluminación se apoye en unos principios de diseño y tecnología de control de iluminación que mejora la calidad de la iluminación, la eficiencia energética y la sostenibilidad medioambiental.

En el caso concreto que nos ocupa, podemos distinguir varias estrategias con el objeto de mejorar la eficiencia del alumbrado urbano público de la urbanización Gavá:

- los sistemas de iluminación nuevos que se plantean son de tecnología LED altamente eficientes y con consumos bajos
- se han al definido clases de alumbrado ajustadas al uso y características lumínicas que se buscan en los espacios libres a iluminar
- se han reutilizado las luminarias existentes de la Carretera C-245, desplazando su posición para ajustarse al nuevo diseño del paseo junto a esta Carretera
- se ha priorizado la elección de luminarias de fabricantes locales para mejorar la sostenibilidad del proyecto.
- la zona a iluminar tiene una fuerte presencia vegetal y, además, el desarrollo urbano se encuentra integrado en un entorno natural englobando algunas de sus áreas por lo que este aspecto es determinante en la elección de algunos parámetros lumínicos como una temperatura de color neutra-cálida de 3000K que es más respetuosa con la vida animal y vegetal, elección de luminarias con ópticas adecuadas a los espacios a iluminar y muy definidas. Se limita la iluminación solo de las superficies y zonas que van a ser usadas, respetándose la oscuridad de las zonas naturales.



Percepción del cielo estrellado con iluminación urbana controlada / Esquema de la influencia de las luminarias en la contaminación lumínica

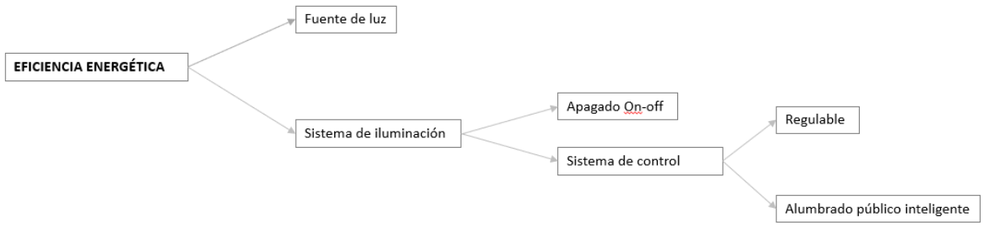


Efectos del control de la fotometría de las luminarias urbanas en la contaminación lumínica y la percepción del Cielo nocturno

Se plantea la delimitación de zonas oscuras para proteger y posibilitar la vida de los seres vivos y potenciar el carácter natural de estas áreas de tal manera que no se perturbe el sistema circadiano de los animales y otros seres vivos que tienen su ámbito natural en estas áreas. Se descarta la utilización de sistemas de iluminación que puedan emitir parte o completamente su flujo luminoso al cielo o a alguna de estas zonas definidas como oscuras, estableciéndose el criterio de iluminación de que la luz siempre irá hacia el pavimento. Además, se utilizarán accesorios como apantallamientos que puedan contribuir a controlar y dirigir los haces lumínicos.

Con estas medidas se trata de eliminar o reducir a mínimos la contaminación lumínica al cielo y a otras zonas en las que se pueda alterar la vida de seres vivos.

- regular la iluminación mediante un sistema de control para contribuir a la mejora de la eficiencia energética mediante la reducción del flujo luminoso en función de los usos nocturnos, estableciendo horarios y escenas en el caso de que sea necesario. De esta forma la iluminación se ajusta al modo en que usemos los espacios libres durante la noche garantizando una iluminación mínima en la franja horaria de menor uso y una óptima y ajustada al espacio en la franja horaria en la que el espacio va a ser usado. La posibilidad actual de tener un alumbrado público inteligente con las luminarias interconectadas aporta una gran versatilidad a la instalación que hace ajustarle a las distintas situaciones que podamos encontrar mejorando finalmente la eficiencia energética de la instalación.

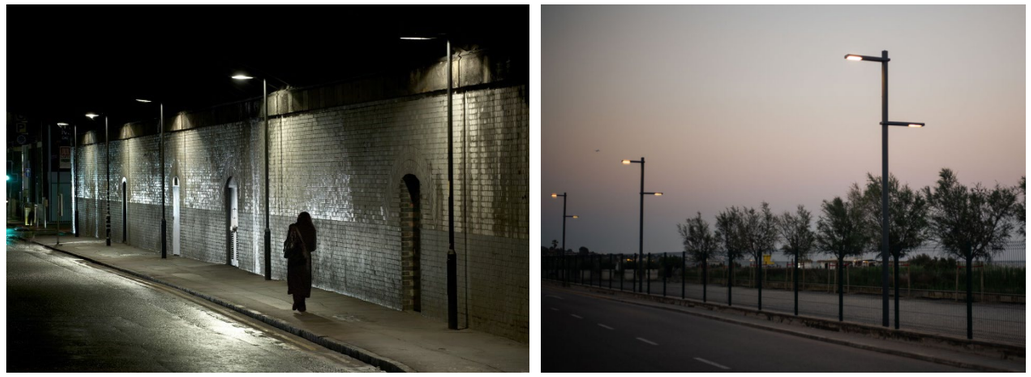


Debemos evitar soluciones intermedias en las que se apaga parcialmente el alumbrado público para ahorrar energía y costes. Esta práctica crea en las calles una sensación de inseguridad para los peatones y aumentan los accidentes de tráfico y la actividad delictiva, aunque se mantengan encendidas las luces en los puntos con mayor riesgo de delincuencia o accidentes.

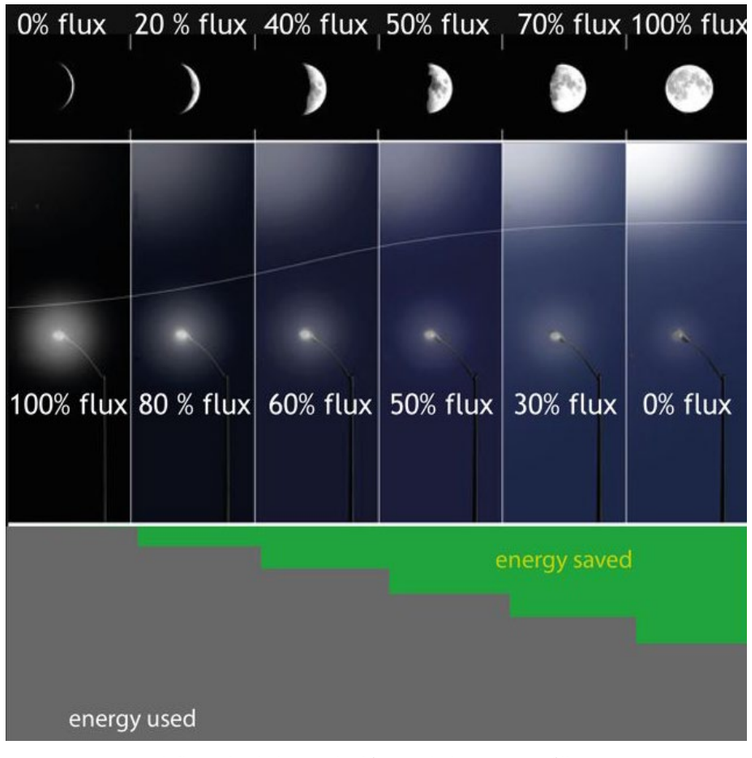


Alumbrado público con encendido parcial / Alumbrado público con luminarias LED

En el caso concreto de Gavá, los sistemas de atenuación de la iluminación pueden ajustarse automáticamente a un nivel preestablecido o encenderse o apagarse en determinados espacios en función de la hora del día. El horario comercial es desde las 10.00 hasta las 20:00 horas y necesita un flujo luminoso del 100% . De 20.00 a 24.00 horas, el flujo luminoso de puede reducirse al 75%. De medianoche a 5.00 puede haber una reducción del 50% para sensación de seguridad de los peatones. Una vez que la ciudad recupere la actividad desde las 5.00 hasta el amanecer, recuperará el 75% del flujo luminoso.

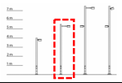
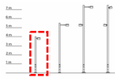


Alumbrado público con flujo luminoso regulado según el uso y hora nocturna



Influencia de la regulación en el ahorro energético

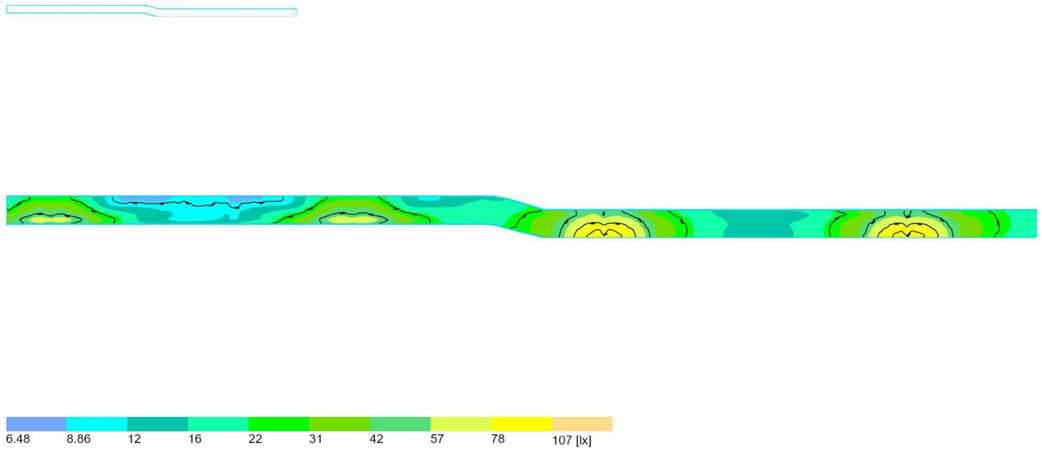
FITXES DE CARACTERÍSTIQUES

Tipología	Imagen	Descripción	Marca	Modelo	Accesorios	Acabados	Fotometría	Óptica	Ubicación	Tipo de lámpara	Temperatura de Color	Potencia sistema	Unidades potencia	Flujo luminaria	Unidades flujo	CRI	IP	IK	Tipo de montaje	Unidad	Cantidad Fase I	Cantidad Fase II	Precio material unitario (PVP)	Precio total material Fase I (PVP)	Precio total material Fase II (PVP)	Presupuesto (tiempo de montaje)	Presupuesto (aspectos a tener en cuenta)
L1		Luminaria de poste para iluminación viaria	Roura iluminación	Longline	-	Aluminio		Fotometría 02.1 (distribución óptica viaria)	C-245	LED	3000K	109	W	12422	lm	>70	66	08	Poste	U	54		1.350,00 €	72.900,00 €		4h	_Desmontaje y almacenamiento de luminaria existente _Montaje luminaria _Son necesarios medios auxiliares
L2		Luminaria de poste para iluminación viaria	Roura iluminación	Longline	-	Aluminio		Ref. 24.10 (distribución óptica viaria)	C-245	LED	3000K	46	W	6610	lm	>70	66	08	Poste	U	50		895,00 €	44.750,00 €		_Montaje realizado en taller al ser desmontadas (4h)	_Sistema de sujeción
P1		Soporte de luminaria, altura 8200mm	Roura iluminación	Longline	-	Aluminio	-	-	C-245	-	-	-	W	-	-	-	-		Superficie	U	54					4h	_Cimentación con dado de hormigon según fabricante _Necesarios medios auxiliares
L3.1		Proyector para poste	Roura iluminación	Calma	-	Gris antracita		FR01	C-245 Canyars Nord Canyars Sur Anillo verde	LED	3000K	27,3	W	3705	lm	>70 / >80	66	10	Poste	U	136	108	649,00 €	88.264,00 €	70.092,00 €	4h	_Sistema de sujeción _Necesarios medios auxiliares
L3.2		Proyector para poste	Roura iluminación	Calma	-	Gris antracita		FR04	C-245 Canyars Nord Canyars Sur Anillo verde	LED	3000K	27,3	W	3702	lm	>70 / >80	66	10	Poste	U	85	39	649,00 €	55.165,00 €	25.311,00 €	4h	_Sistema de sujeción _Necesarios medios auxiliares
P2		Postes h=5m	Roura iluminación	-	-	Gris antracita	-	-	C-245 A9 Triangulo Cacagats	-	-	-	-	-	-	-	-		Superficie	U	122	16	610,00 €	74.420,00 €	9.760,00 €	4h	_Cimentación con dado de hormigon según fabricante _Necesarios medios auxiliares
L4		Baliza	Benito	Tornsk	-	Gris antracita		Asimétrico Extensivo (AE)	C-245 Canyars Nord Canyars Sur Anillo verde	LED	3000K	12	W	1044	lm	>70	66	10	Superficie	U	70	0	709,50 €	49.665,00 €	0,00 €	2h	
P3		Postes h=4m	Roura iluminación	-	-	Gris antracita	-	-	Anillo verde Canyars Nord Calamot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Superficie	U	11	108	580,00 €	6.380,00 €	62.640,00 €	4h	_Cimentación con dado de hormigon según fabricante _Necesarios medios auxiliares

Precio total material Fase I (PVP)	Precio total material Fase II (PVP)
391.544,00 €	167.803,00 €

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

C 245 carril bici

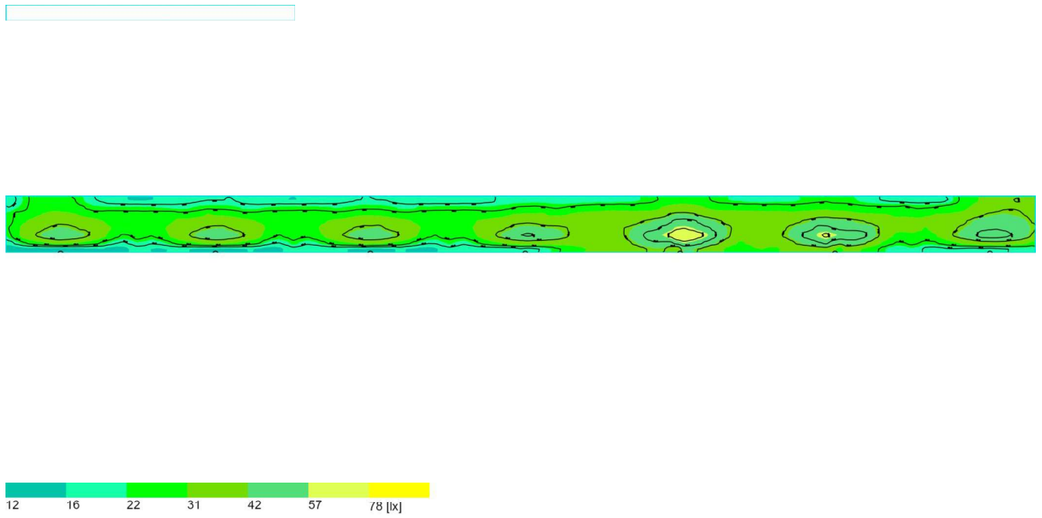


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
C 245 carril bici Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	31.4 lx	7.63 lx	99.7 lx	0.24	0.077

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

C 245 zona peatonal comercial/residencial

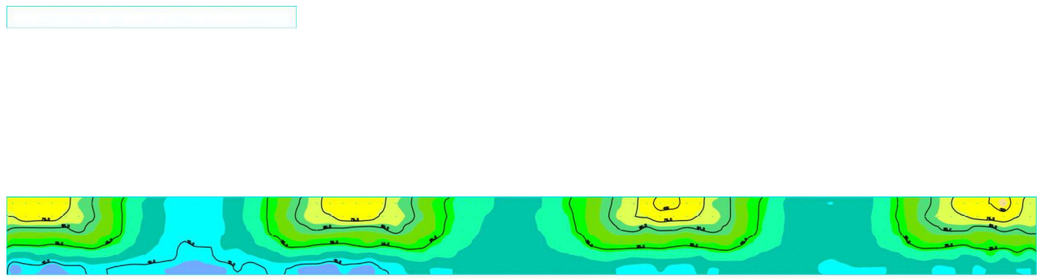


Properties	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
C 245 zona peatonal comercial/residencial Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	31.2 lx	12.9 lx	69.3 lx	0.41	0.19

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

C 245 paseo peatonal



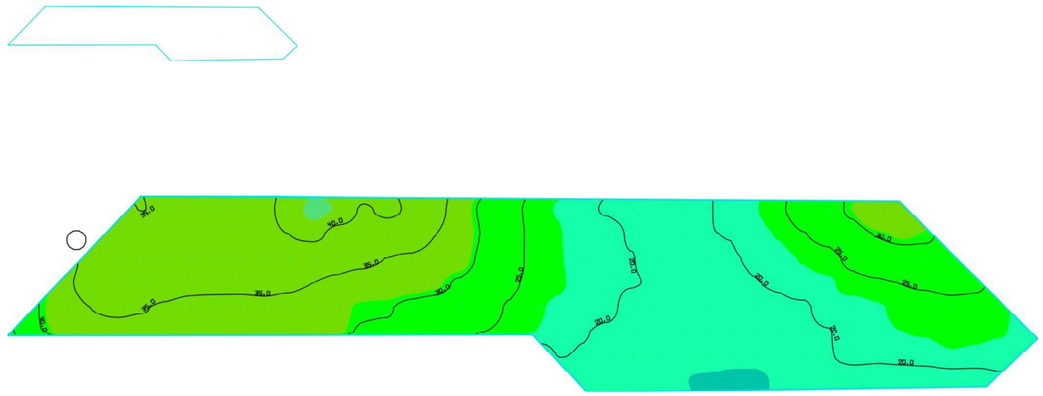


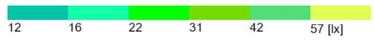
Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
C 245 paseo peatonal Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	29.0 lx	6.80 lx	110 lx	0.23	0.062

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

C 245 zona juego



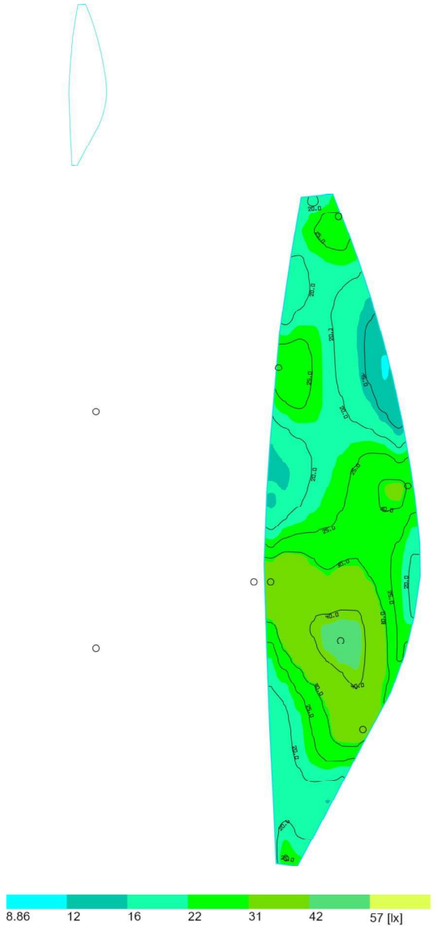


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
C 245 zona juego Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	26.7 lx	16.0 lx	42.5 lx	0.60	0.38

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

Canyars Sur zona juego

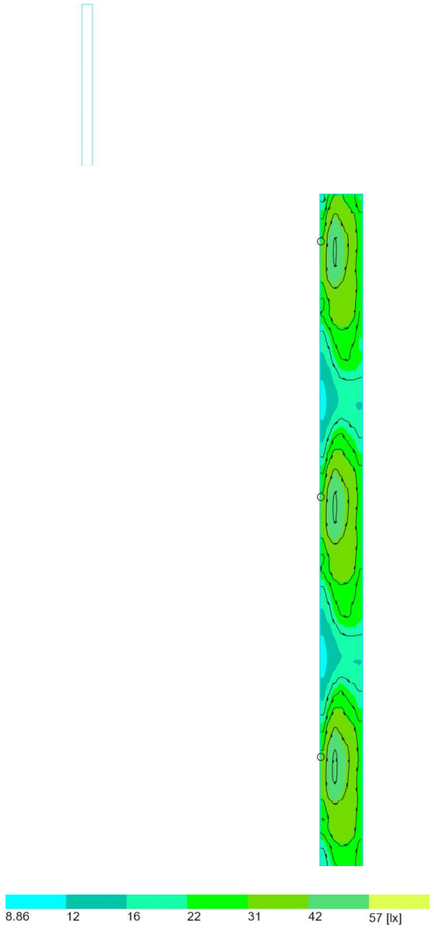


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Canyars Sur zona juego Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	25.4 lx	11.8 lx	44.6 lx	0.46	0.26

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

Canyars sur zona peatonal

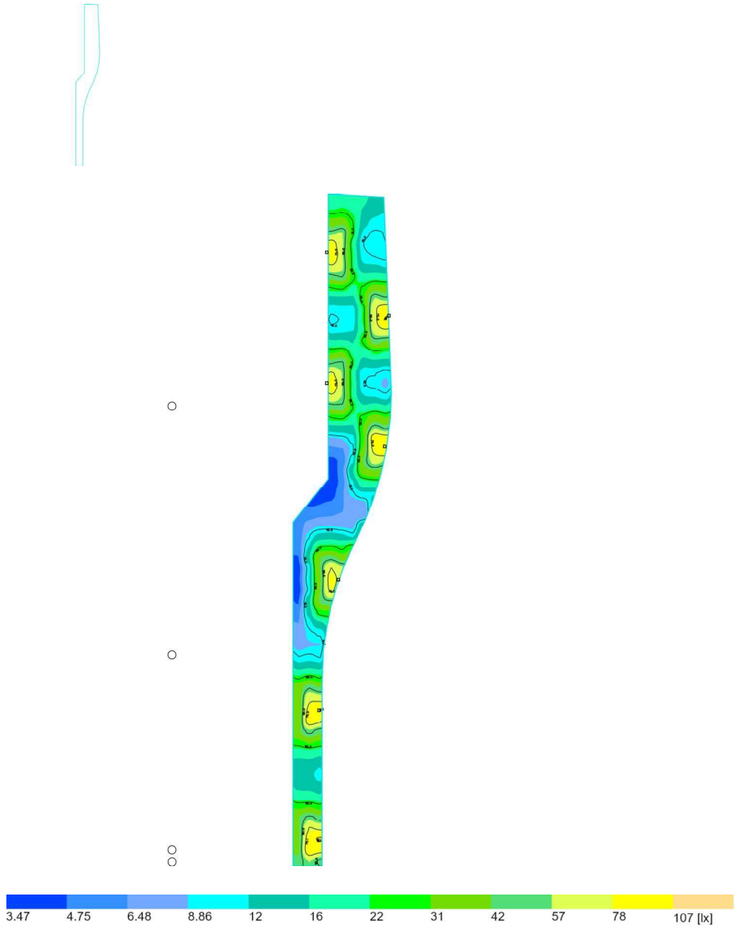


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Canyars sur zona peatonal Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	28.8 lx	10.5 lx	51.5 lx	0.36	0.20

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

Canyars zona estancial peatonal

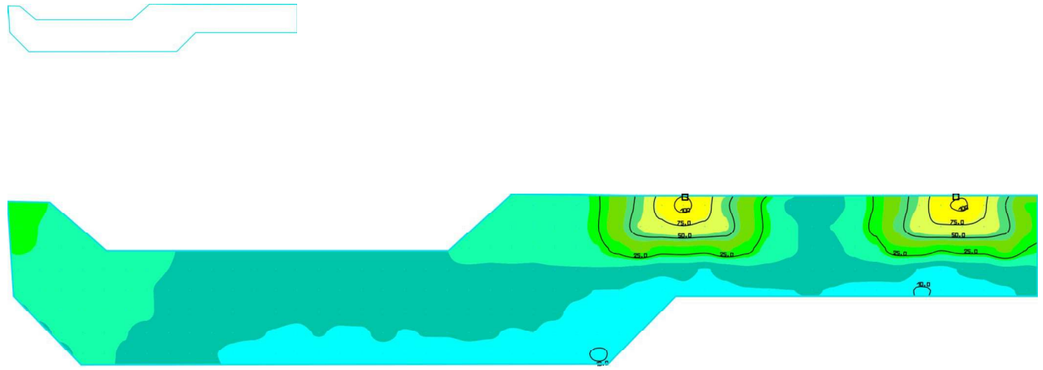


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Canyars zona estancial peatonal Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	28.5 lx	3.69 lx	104 lx	0.13	0.035

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

C 245 zona estancial peatonal



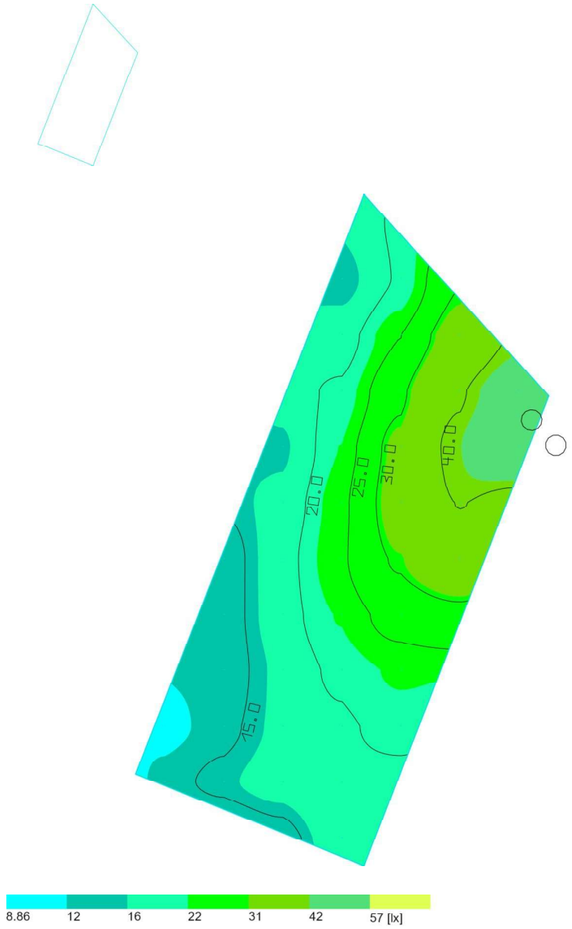


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
C 245 zona estancial peatonal Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	20.7 lx	9.82 lx	107 lx	0.47	0.092

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

A9 paso peatonal

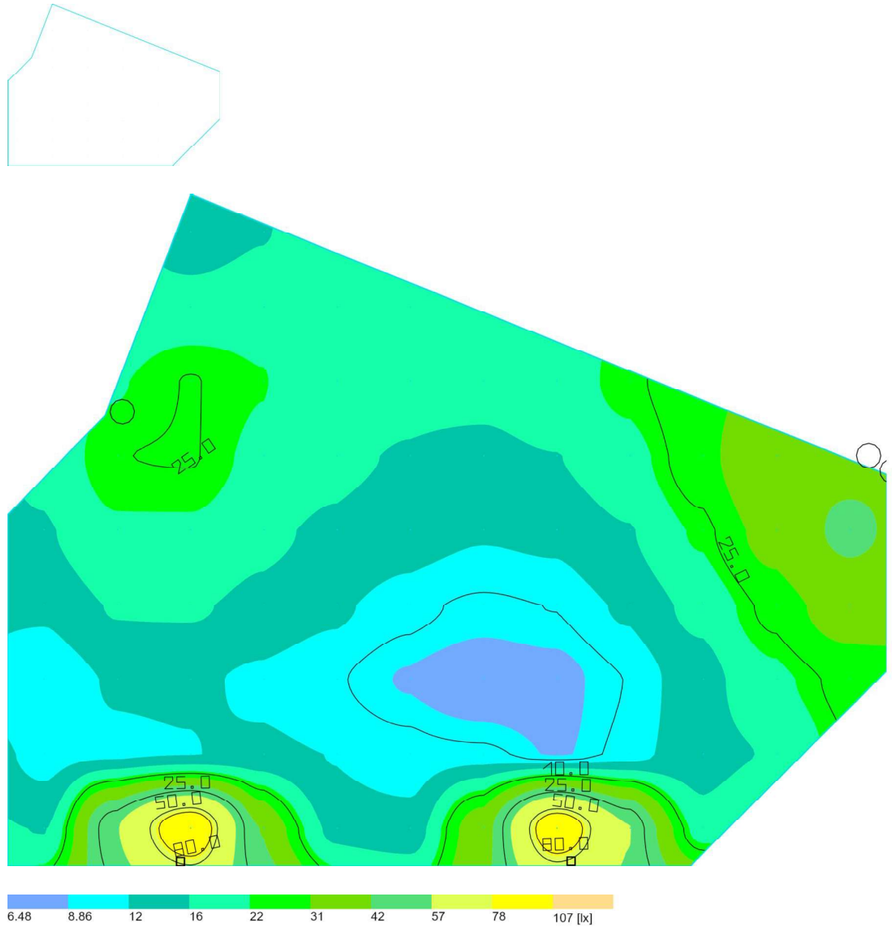


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
A9 paso peatonal Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	23.6 lx	10.8 lx	48.5 lx	0.46	0.22

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

A9 zona estancial peatonal

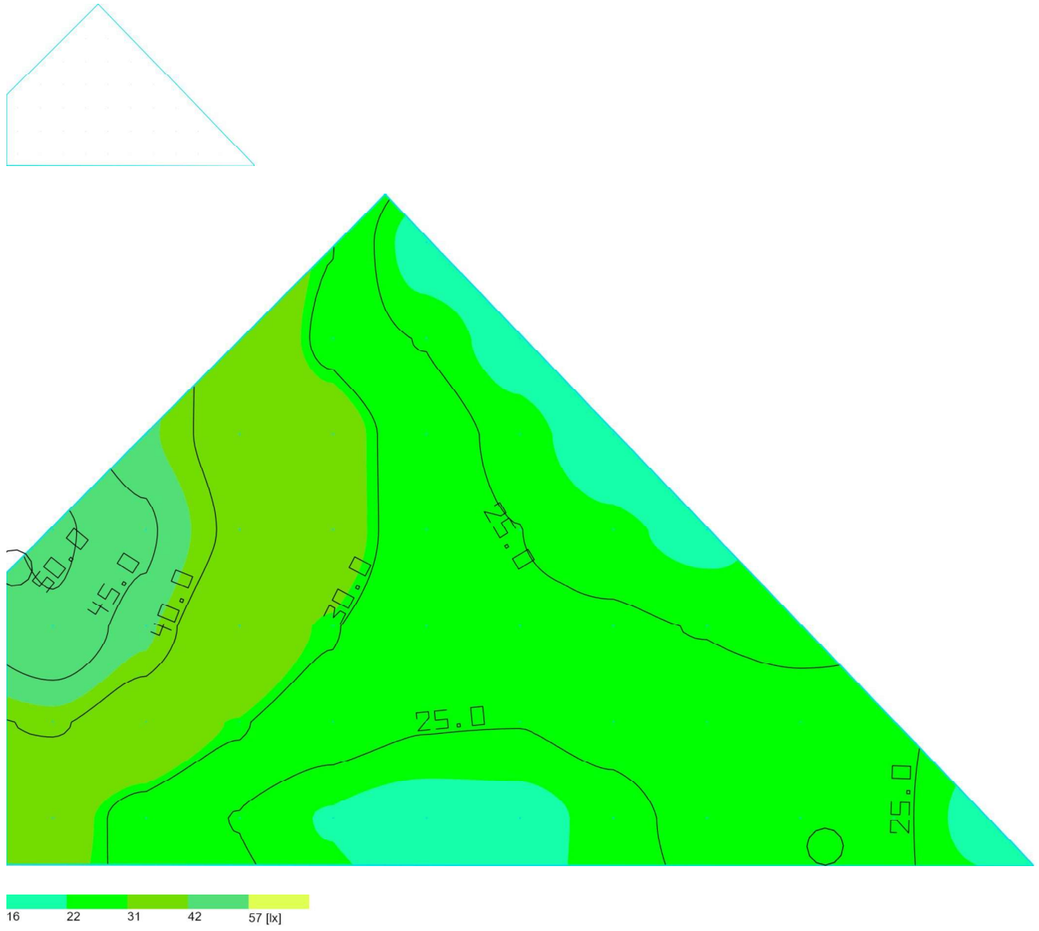


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
A9 zona estancial peatonal Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	20.5 lx	7.86 lx	89.7 lx	0.38	0.088

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

A9 zona peatonal

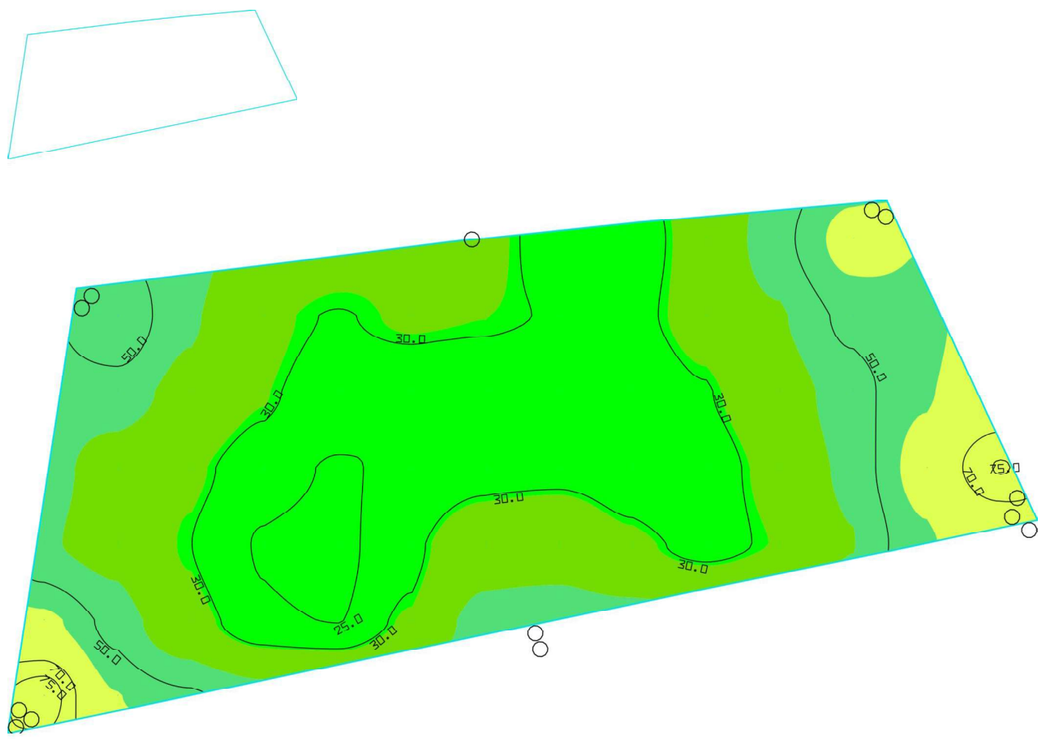


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
A9 zona peatonal Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	29.2 lx	20.6 lx	50.8 lx	0.71	0.41

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

Cacagats zona juego

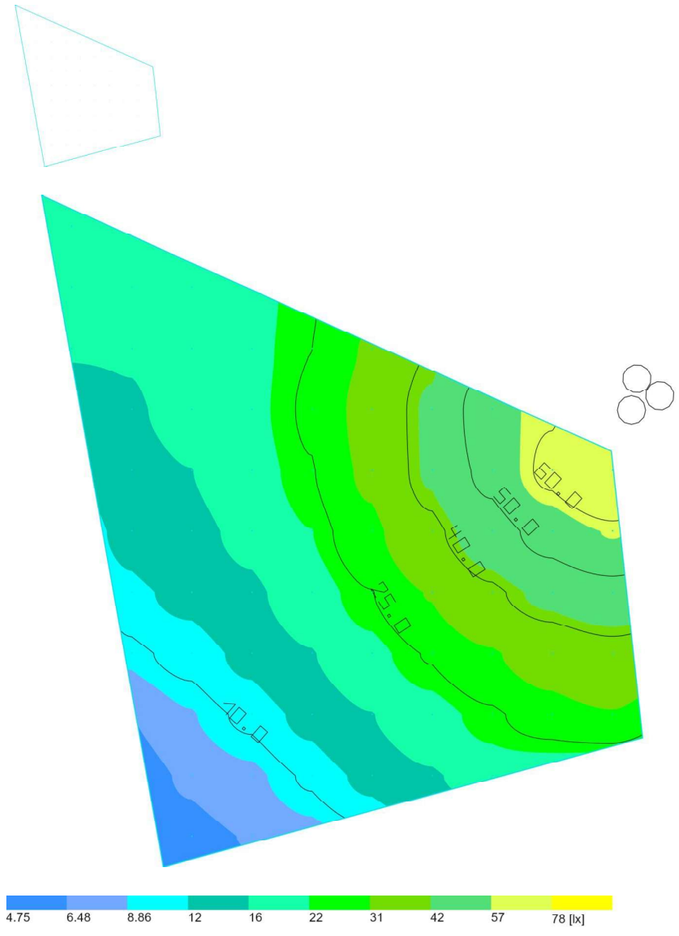


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Cacagats zona juego Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	37.3 lx	24.1 lx	77.8 lx	0.65	0.31

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

Cacagats zona estancial peatonal

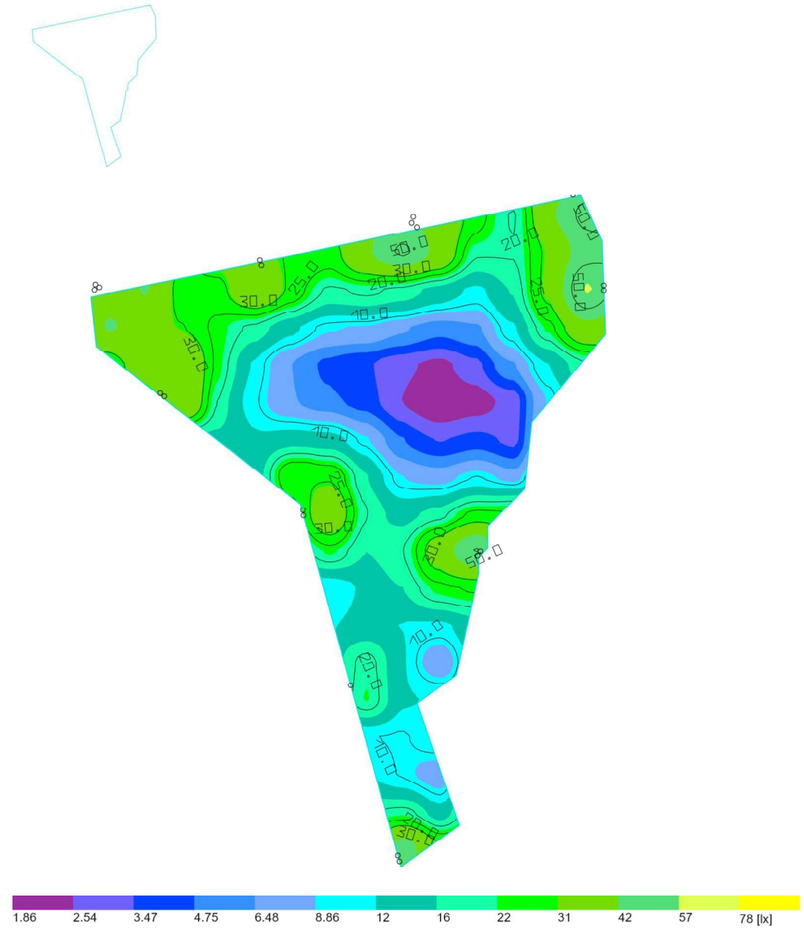


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Cacagats zona estancial peatonal Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	24.8 lx	5.44 lx	69.7 lx	0.22	0.078

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

Cacagats zona estancial peatonal

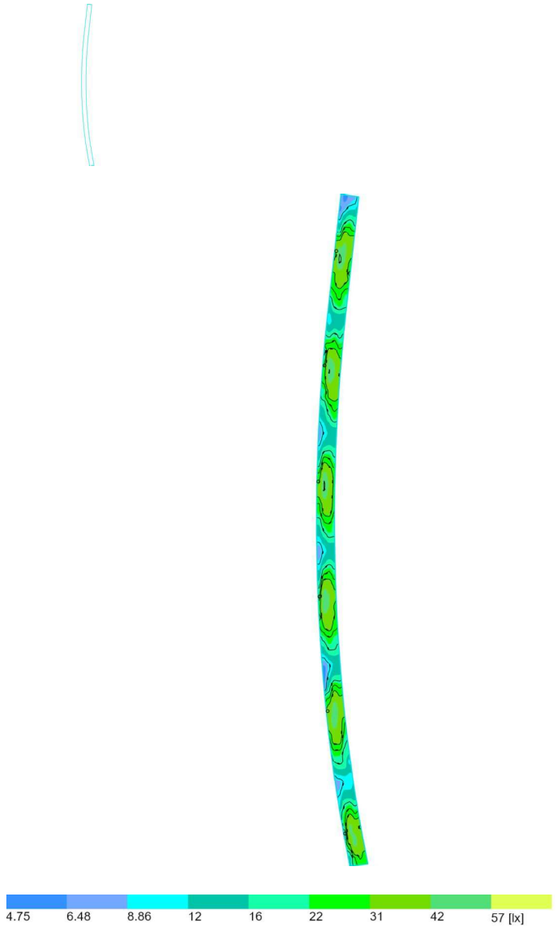


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Cacagats zona estancial peatonal Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	19.3 lx	1.92 lx	58.0 lx	0.099	0.033

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

Canyars Nord zona peatonal

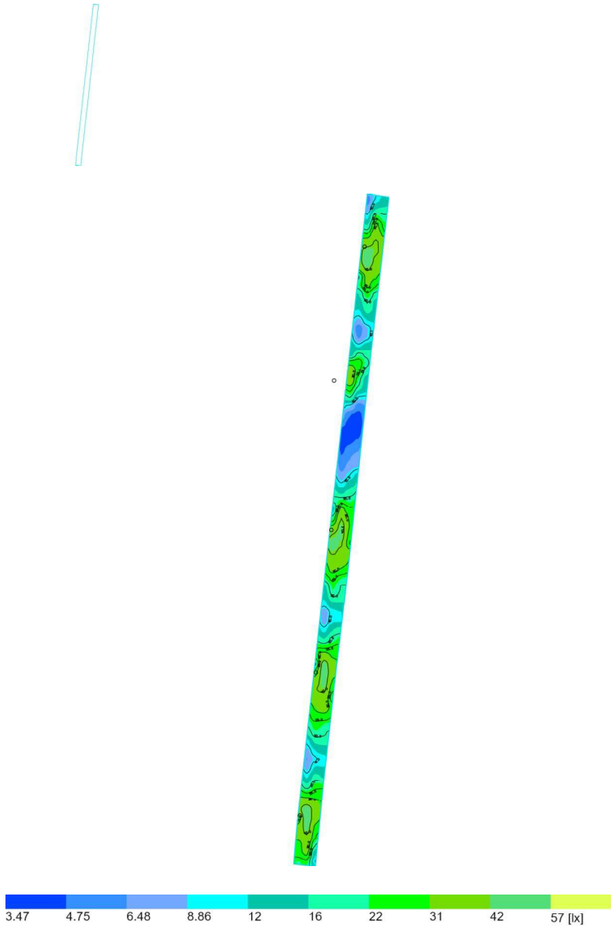


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Canyars Nord zona peatonal Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	24.6 lx	5.31 lx	51.7 lx	0.22	0.10

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

Canyars Nord zona peatonal

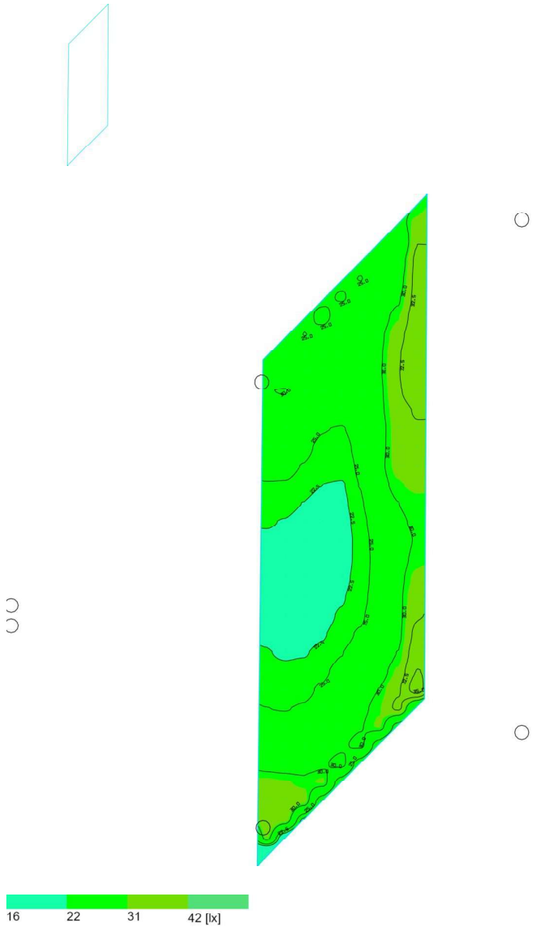


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Canyars Nord zona peatonal Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	21.9 lx	3.52 lx	48.5 lx	0.16	0.073

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

Canyars zona de juegos



Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Canyars zona de juegos Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	27.1 lx	20.2 lx	36.5 lx	0.75	0.55

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

SECTOR PLAN DE PONENTE DE GAVÀ (Light scene 1)

Canyars aparcabicis



Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Canyars aparcabicis Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	38.3 lx	23.6 lx	84.5 lx	0.62	0.28

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

ROURA

Longline

Designed by:

DESGLARI

El soporte de luminaria modelo ***Longline*** es un punto de luz de carácter minimalista y pensado para zonas urbanas, calles, espacios públicos e infraestructuras.

En su concepción formal se ha tenido en cuenta las líneas estilizadas y esenciales de su silueta como también la forma de su fuente de luz que es una consecuencia de su propia sección tubular.

Longline luminary is a minimalist point of light, thought for urban zones, streets, public spaces and infrastructures.

In its formal conception, it has been bear in mind the stylized and essential lines of its silhouette as well as the shape of its light source that is a consequence of its own tubular section.



Características lumínicas Light characteristics

Fuente de luz Light source:	LED de alta eficacia High efficiency LED
Cantidad de LEDs Qty. of LEDs:	64, 128 LEDs
Rendimiento de las lentes Lenses efficiency:	91%
Temperatura de color Color temperature:	PC-AMBER/2700K/3000K/4000K
Índice de reproducción cromático Color rendering index:	>70
Vida útil L70B10 Lifetime L70B10:	100.000 h. Ta=25ºC. 350 mA 85.000 h. Ta=25ºC. 700 mA
Rango de temperatura de funcionamiento: Operating temperature range:	de -20ºC a 50ºC from -20ºC to 50ºC
Flujo luminoso Luminous flux:	Configurable hasta 32807 lm Up to 32807 lm
Eficacia del LED LED efficiency:	Hasta 165 lm/W según configuración Up to 165 lm/W depending on configuration
Eficacia de la luminaria: Luminaire efficiency:	Hasta 155 lm/W según configuración. Up to 155 lm/W depens on configuration
Fuente de alimentación: Power supply:	Driver de corriente constante Constant current driver
Regulación Regulation:	1-10V, DALI, regulador en cabecera, línea de mando, sensor de movimiento, regulación autónoma 5 niveles 1-10V, DALI, AC voltage dimmer, movement sensor, 5 steps dimming.
Ópticas Optical:	Combinación de lentes para clases de alumbrado CE, ME y S, según RD1890/2008. Different lensens combination for CE, ME and S class
Norma Norm:	EN60598-1 / IEC 55015

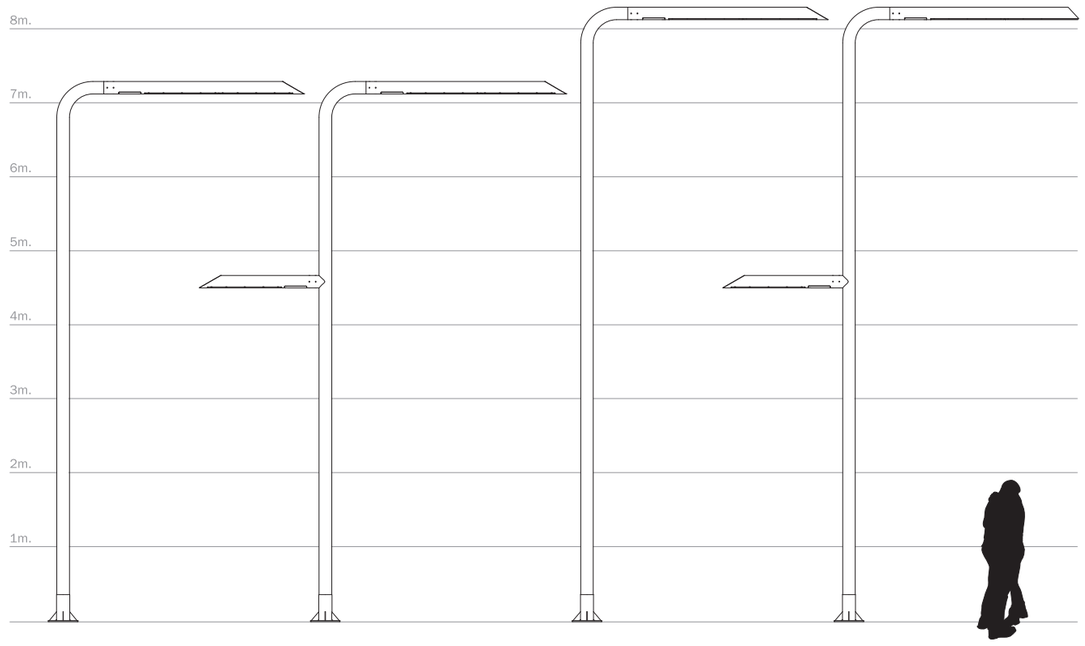
Características eléctricas Electrical characteristics

Consumo Power:	LED: Configurable de 35 a 253W LED: Configurable from 35 to 253W
Tensión de funcionamiento Operating voltage:	220-240V 50-60 Hz
Protección electrica Surge protection:	10/10kV
Clase eléctrica:	Clase I, Clase II según configuración
Isolation classification:	Class I, Class II depending on configuration
Factor de potencia Power factor:	0,95 min.



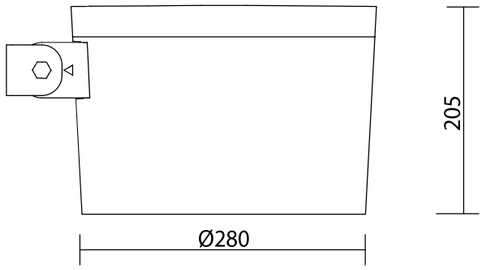
Características de columna Column characteristics

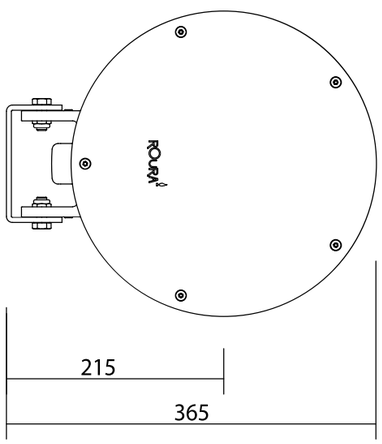
Materiales:	Acero estructural tubular EN10219 S235JRH
Materials:	Structural tubular steel EN10219 S235JRH
Altura Height:	7200mm/8200mm
Sección Section:	Ø168mm
Vuelo del brazo Arm projection:	3200mm (vial)/1500mm (peatonal) 3200mm (road)/1500mm (pedestrian)
Anclaje Anchorage:	Mediante placa de asiento con centros a 300x300mm. 4 pernos M22x600mm. Flange plate with holes distance 300x300mm 4 anchor bolts M22x600mm
Fijación luminaria: Luminaire fixing:	Terminación Ø160x140mm Ending Ø160x140mm
Puerta de registro: Opening door:	Enrasada de 300x105mm Flush 300x105mm
Acabado Finishing:	Negro forja texturado, carta RAL o AKZO disponible bajo demanda. Black, RAL or AKZO colors available under request
Color Colour:	Carta RAL o AKZO disponible bajo demanda RAL or AKZO colors available under request
Norma Norm:	EN 40



CALMA

Calma es una luminaria urbana diseñada para ofrecer una combinación excepcional de versatilidad, robustez y elegancia. Su diseño permite integrarse armoniosamente en cualquier entorno exterior, aportando tanto estética como funcionalidad al espacio. Equipada con tecnología de vanguardia, Calma incorpora avanzados sistemas de control de luz y conectividad, facilitando la implementación de soluciones de Smart Lighting para una gestión eficiente y sostenible del alumbrado público.

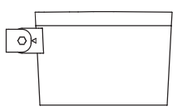


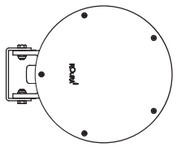




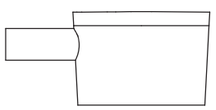
SISTEMAS DE FIJACIÓN

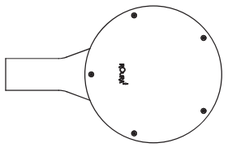
LIRA



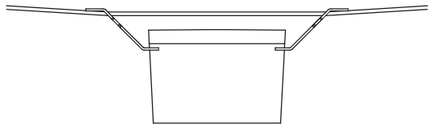


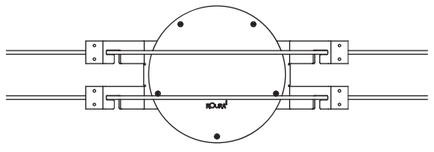
SIDE





CATENARIA









Carcasa	Aluminio inyectado EN-AC-43100, según norma UNE-EN-1706
Cierre grupo lumínico	Cristal plano templado transparente de alta transmitancia
Fijación	Ø60 vertical o lateral, soporte lira y catenaria
Apertura	Apertura superior con tornilleria de seguridad e imperdible
Reposición y accesorios	Facil reposición con acceso superior al driver, circuito de leds, protector de sobretensiones y juntas
Conectividad	Driver con entrada 1-10V. Dali. D4i
Grado de estanqueidad	IP66
Grado de protección al impacto	IK10
Factor de potencia	A plena carga >0,95. En reducción >0,90
Índice de reproducción cromática	CRI70 o CRI80
Temperatura de color	PC Ambar, 2200K, 2700K, 3000K, 4000K y blanco dinámico
Regulación del driver	Programable 5 niveles, con comunicación 1-10V
Carga de trabajo del driver	20% superior a la carga de trabajo del grupo lumínico
Corriente alimentación	Hasta 1050 mA
Protección contra sobretensiones	Para sobretensiones transitorias de 10 kV
Distribución lumínica	10 fotometrias con posibilidad de fotometrías personalizables
Materiales de la lente	PMMA orgánico
Vida útil	L90B10: 100.000 horas
Flujo de Hemisferio Superior (FSH)	<0,1%
Disipación de calor del LED	Mediante pasta de elevada conductividad térmica
Rendimiento óptico	>90%
Rango de temperatura	de -20C a 40C
Peso	7,5Kg
Gama de colores	Gris/negro/tabaco - Carta RAL bajo demanda
Modelo de led	Formato 3535 cerámico

FOTOMETRÍAS VIALES



FR01 FR02 FR03 FR04 FR05 FR06

FOTOMETRÍAS DE PROYECCIÓN



FR07 FR08 FR09 FR10

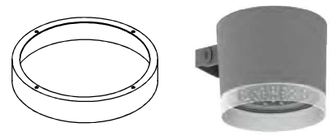
* Posibilidad de fotometrías personalizables

	CRI70 LED HIGH EFFICIENCY			
	Corriente (mA)	Flujo luminaria (lm)	Potencia (W)	Eficacia luminaria (lm/W)
2700K	300	3702	27,2	136
	500	5762	46,4	124
	700	7564	66	115
	1000	9954	96	104
3000K	300	3902	27,2	143
	500	6074	46,4	131
	700	7973	66	121
	1000	10492	96	109
4000K	300	4102	27,2	151
	500	6385	46,4	138
	700	8381	66	127
	1000	11030	96	115

	CRI80 LED HIGH DEFINITION			
	Corriente (mA)	Flujo luminaria (lm)	Potencia (W)	Eficacia luminaria (lm/W)
2700K	300	3477	27,2	128
	500	5412	46,4	117
	700	7104	66	108
	1000	9348	96	97
3000K	300	3702	27,2	136
	500	5762	46,4	124
	700	7564	66	115
	1000	9954	96	104
4000K	300	3902	27,2	143
	500	6074	46,4	131
	700	7973	66	121
	1000	10492	96	109

* Opcional LED AMBAR y 2200K

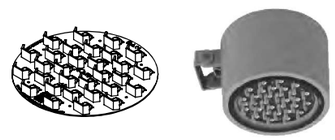
ACCESORIOS



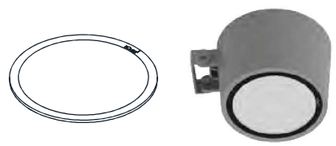
Difusor confort



Anti-deslumbramiento



Anti-intrusión



Difusor
- Transparente
- Matizado



Smart Ready



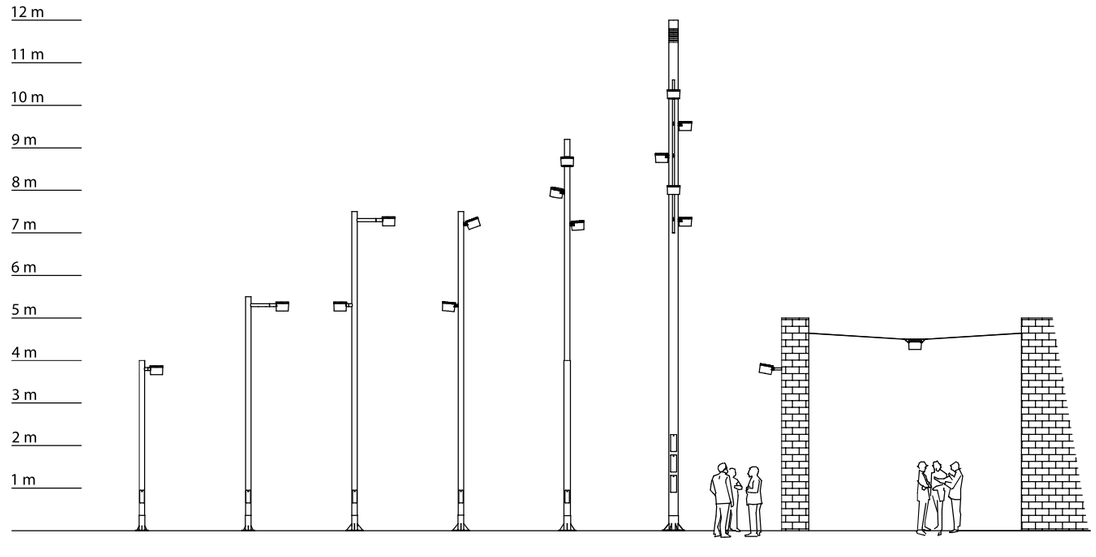
Adaptador Post-Top



Blanco dinámico

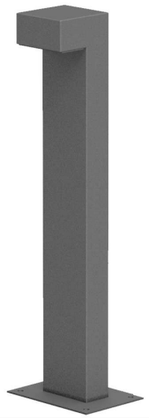


RGBW



ABLTM

Baliza
TOMSK



Baliza de diseño minimalista de forma rectangular y de luz directa, robusta y de fácil mantenimiento para aplicaciones de iluminación y señalización. Fabricada en acero S-235-JR, de sección rectangular galvanizada. Recubrimiento de pintura en polvo de poliéster, pulverizado electrostáticamente y sublimado al horno. Resistente a la corrosión y acabado en color gris sable 900. Fácil mantenimiento permitiendo el recambio de componentes (PCB, Driver y SPD).

VENTAJAS:

Doble cuerpo; bloque óptico y cuerpo completo para fijación.
Cerramiento bloque óptico; vidrio templado IP66.
Baliza de luz directa con alto confort visual.
Máxima robustez contra el vandalismo.

APLICACIONES:

Centros Históricos
Carril Bici y Vías Estrechas
Zonas Peatonales
Caminos Rurales
Plazas
Áreas Verdes; Parques y Jardines

Ficha de proyecto | CAD | Instrucciones montaje | Imagen HD

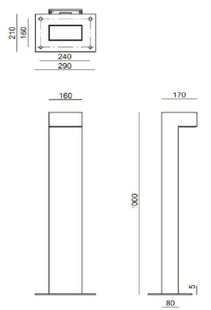
BENITO
info@benito.com
tel. 93 852 1000

V. 2025-02-13 | La mejora y evolución constante de nuestros productos, puede provocar algunas modificaciones en las especificacions técnicas y características de los mismos sin previo aviso.

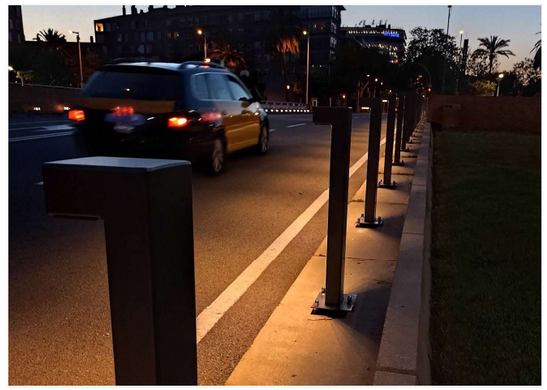
CARACTERÍSTICAS:

Material cuerpo:	Cuerpo en Acero S-235-JR de sección rectangular.
Difusor (cerramiento cavidad óptica):	Vidrio Templado de 4 mm Filtra los UV.
Tornillería:	Acero Inoxidable 18/8 - AISI 304
Cuerpo:	Se compone de dos piezas: El cuerpo superior, donde se aloja el módulo de LEDs BENITO, el Driver y la electrónica de control que incluye el soporte de fijación.
Juntas de estanqueidad:	Espuma de silicona
Índice de protección IP de la luminaria:	IP66
Índice de protección IP del Grupo Óptico:	IP66
Índice de protección IK:	IK10
Disipación térmica de los LEDs:	Disipador de alta eficiencia con gran superficie de disipación, gracias al radiador de aletas onduladas de aluminio anodizado. Disipación pasiva por convección y asegurando el contacto térmico de los módulos de LEDs a través de material de transferencia térmica de alta conductividad.
Válvula anti condensación:	-
Pintura y acabados:	Recubrimiento de pintura en polvo de poliester, pulverizado electrostáticamente y sublimado al horno. Resistente a la corrosión.
Color:	Gris sable 900 y otros colores bajo pedido
Fijación:	Suelo mediante 4 tornillos (no suministrados)
Orientable:	No
Mantenimiento:	De apertura fácil con herramientas estándar. Módulo LED, Driver y SPD reemplazables.
Altura de montaje recomendada:	-
Driver:	Driver de corriente constante incorporado dentro de la baliza, precableado sobre placa de acero galvanizada.
Reducción de Flujo:	Driver no regulable
Ready4IOT - Connectividad:	-
Protector de sobretensiones (SPD):	10-20kV y 20kA Tipo T2+T3. Conexión serie con termofusible, desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD. (Opcional SPD Full Protector sobretensiones permanentes >264Vac a <170Vac)

PLANO:



INSTALACIÓN:



V. 2025-02-13 | La mejora y evolución constante de nuestros productos, puede provocar algunas modificaciones en las especificacions técnicas y características de los mismos sin previo aviso.

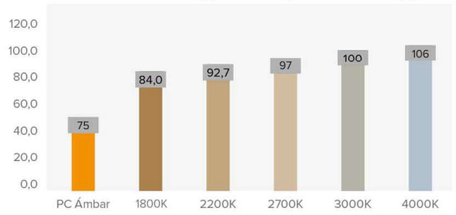
BENITO
info@benito.com
tel. 93 852 1000

ÁMBAR 2200K 2700K 3000K 4000K

CUADRO TÉCNICO:

	REF.	Nº LEDs	Potencia W	I Driver mA	Flujo Lumínico Real (T) =85ºC) Flujo lm	Flujo Lumínico Real (T) =85ºC) Eficiencia lm/W	Flujo Lumínico Inicial (T) =25ºC) Flujo lm	Flujo Lumínico Inicial (T) =25ºC) Eficiencia lm/W
BALIZA TOMSK	ALBTM	14	12	-	1044	87	1346	112

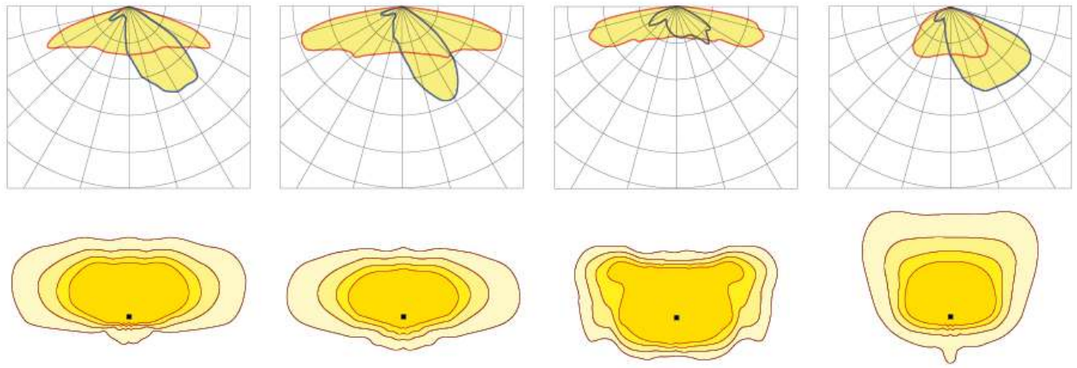
Relación Eficiencia (%) lm/W - Temperatura de Color (K)



Flujos Lumínicos y Eficiencias a 3000ºK y CRI>70.
Tolerancia del flujo lumínico < +/-3%.
Valores sujetos a cambios sin previo aviso en función del Binning de los LEDs.

FOTOMETRÍAS:

Asimétrico Extensivo (AE) | Asimétrico Súper Extensivo (A2) | Asimétrico (A3) | Asimétrico (A4)



*Muestra 4 distribuciones lumínicas recomendadas. Consultar las 18 tipologías.

V. 2025-02-13 | La mejora y evolución constante de nuestros productos, puede provocar algunas modificaciones en las especificacions técnicas y características de los mismos sin previo aviso.

V. 2025-02-13 | La mejora y evolución constante de nuestros productos, puede provocar algunas modificaciones en las especificacions técnicas y características de los mismos sin previo aviso.

MÓDULO LED'S:	
Módulo de LEDs:	BENITO Formato Zhaga 4 LEDs. Consultar Temperaturas de Color, CRI y Distribuciones Lumínicas.
Módulo substituible:	Sí
LED:	5050
Nº de LED's:	4
Formato PCBs:	1 Zhaga (Book 15) 2x2
Eficiencia nominal del LED:	172 lm/W
Temperatura de Color:	PC Ámbar - 1K8, 2K2, 2K7, 3K, 4K
Rendimiento Cromático CRI:	>70 (opcional >80)
Vida Media de los LED - L90B10:	L90B10 >100.000 horas

ESPECIFICACIONES ÓPTICAS:		
Sistema Óptico:		Lentes de PMMA 2x2
Distribución Lumínica:		18 Distribuciones Lumínicas disponibles
Flujo Hemisferio Superior (FHS) ULOR:		0%
Flujo Hemisferio Inferior DLOR:		100%
Índice de Deslumbramiento:		Entre D5 y D6 (depende de la distribución lumínica)
Categoría Intensidad Luminosa:		Entre G*4 y G*6 (depende de la distribución lumínica)
Flujo Luminoso CIE nº3:		>95% (Consultar las 18 Distribuciones lumínicas).
Seguridad Fotobiológica:		RG0 (exento de riesgo)
Flujo lumínico Inicial Tj=25ºC (hasta):	lm	1346
Eficiencia Luminaria Inicial Tj=25ºC (hasta):	lm/W	112
Flujo lumínico Real Tj=85ºC (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm	1044
Eficiencia Luminaria Real Tj=85ºC (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm/W	87

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS:		
Potencia máxima nominal (LED's):	W	9
Potencia máxima consumida (Luminaria):	W	12
Rango de Potencias:	W	12
Corriente máxima del LED:	mA	<470 (Corriente LED = 50% Corriente del Driver).
Clase de Protección Eléctrica IEC:		Clase I y II
Protector de Sobretensiones (SPD):		10-20kV y 20kA T2 + T3. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.
Nivel de protección de tensión modo común y diferencial (SPD) Udc:		10
Corriente máxima de descarga (8/20) (SPD):		20
Desconexión Térmica de la Fase (SPD):		Si
Tensión de Entrada:		220-240
Tensión de Entrada (rango máximo):		198-264
Frecuencia de Entrada:		47-63
Corriente de arranque:		<65
Duración del pico de arranque:		<0,3
Eficiencia del Driver:		>90%
Factor de potencia 100% consumo:		>0,98
Factor de potencia 50% consumo:		>0,95
Distorsión Harmónica Total (THD):		<10
Consumo de Energia en reposo:		<0,4
Clasificación Energética:		C (Según Reglamento UE 2019/2015 EPREL) - A++ IPEA>1,15

CONDICIONES DE TRABAJO:		
Vida Media de los LED - L90B10:	horas	>100.000
Vida Media del Driver a Tp<70ºC:	horas	100.000
Vida Media de la Luminaria L90B10 (TM-21):	horas	>100.000
Temperatura ambiente de trabajo:	ºC	de -35°C a +50°C
Superficie al viento:	m2	-
Test anti vibraciones (15Hz en 3 ejes):		-
Período de Garantía:	años	5 (opcional hasta 10)

DIMENSIONES EMBALAJE:		
Peso neto	kg	13,8
Peso Bruto	kg	14,3
Dimensiones Luminaria (LxAxH)	mm	1000x237x150
Dimensiones Embalaje (LxAxH)	mm	1045x285x185
Unidades por Embalaje	mm	1
Cantidad por contenedor de 20"		-
Cantidad por contenedor de 40"		-

CERTIFICACIONES:	
Certificaciones Seguridad:	EN 60598-1 / EN 60598-2-3 / EN 62493 / IEC 62471
Certificaciones EMC:	EN 55015 / EN 61547 / EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3 / EN 61347-2-13 / EN 61347-1 / EN 62384
Otras Certificaciones:	EN 13032-4 / ISO 9001 / ISO 50001 / ISO 14001 / ISO 45001

Certificaciones Empresa

ISO 9001 ISO 50001 ISO 14001 ISO 45001

BENITO
info@benito.com
tel. 93 852 1000

BENITO
info@benito.com
tel. 93 852 1000

ANNEX NÚMERO 14: INSTAL·LACIONS VIAL SEGREGAT DEL CALAMOT

ANNEX NÚMERO 14: INSTAL·LACIONS VIAL SEGREGAT DEL CALAMOT

14.1.- Preliminars

L'anomenada carretera d'enllaç o vial del Calamot permet enllaçar la carretera C-245 amb la carretera de La Sentiu.

Avui es tracta d'una calçada formada per dos carrils de circulació i dos vorals.



Imatge 14.1.- Actual carretera d'enllaç o vial del Calamot

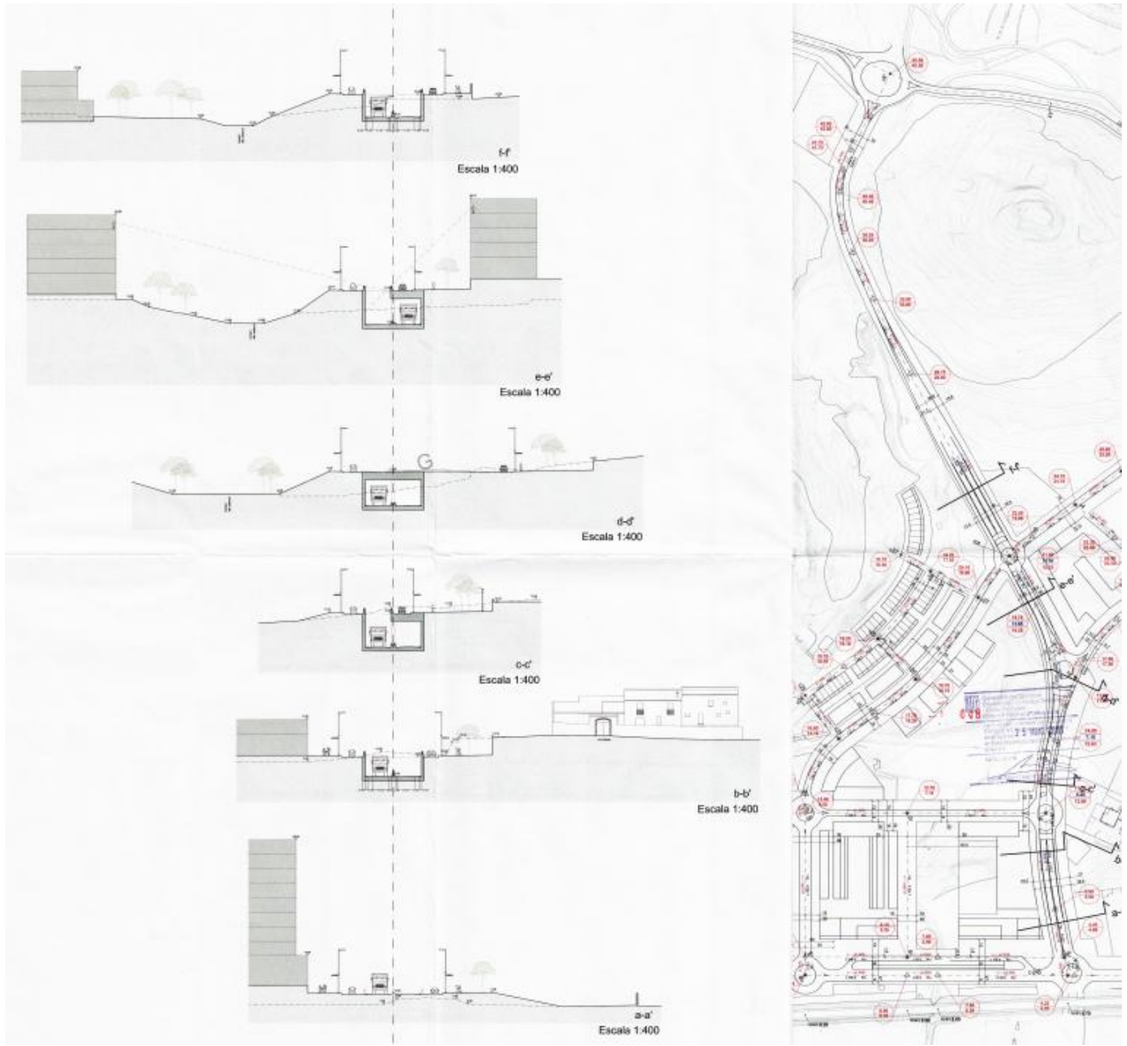
14.2.- Tractament del vial del Calamot pel Pla Parcial

El Pla Parcial del sector "*Pla de Ponent*" va ser aprovat definitivament en data 25 de maig de 2006.

En el seu apartat 2.2, quant tracta de la jerarquització del sistema viari exposa:

"Incloent una via especialitzada i segregada per optimitzar el trànsit de pas i a diferent nivell del vial del Calamot existent (variant de la carretera de Begues)".

I on adjunta la següent proposta pel vial del Calamot:



Imatge 14.2.- Plànol del Pla Parcial o/3.3 referent al vial del Calamot

14.3.- Descripció general del vial segregat de Calamot

El vial segregat del Calamot connecta de forma directa la carretera C-245 amb la carretera de la Sentiu, sense accessos ni interseccions intermitges. Als extrem d'aquest vial (Vial 1) es disposaran dues rotondes. Les característiques d'aquest vial permetran captar una part del trànsit que actualment discorre per l'Avinguda de Joan Carles I.

La longitud total del vial segregat és de 960m. S'ha previst la cobertura de part d'aquest vial segregat, de forma que al nivell superior es disposaran els vials de caire local amb connexions a la resta de la xarxa viària del sector.

El vial segregat és planteja amb una calçada de dos carrils, un en cada sentit. Als trams de cobertura, la secció transversal prevista és de 13m d'amplada entre paraments interiors, amb la següent distribució:

- Vorera dreta: 1,00m
- Voral dret: 1,00m
- Carril: 3,50m
- Voral esquerre: 0,50m
- Separació intermitja (pilars/barrera New Jersey): 1,00m
- Voral esquerre: 0,50m
- Carril: 3,50m
- Voral dret: 1,00m
- Vorera dreta: 1,00m

Dins de l'àmbit de cobertura, els dos carrils de circulació es separaran una distància d'un metre, a on es disposaran els pilars per sustentar la coberta. Els pilars es protegiran amb una barrera New Jersey contínua.

La secció prevista en cada sentit disposa d'una amplada de plataforma aglomerada de 5m d'amplada (amb una vorera addicional) que permeten el pas de dos vehicles en cas necessari (per exemple en el cas d'un vehicle aturat per averia).

El gàlib vertical lliure en les zones cobertes és de 5,00m. La distància total mínima entre la calçada i el sostre de la cobertura és de 5,50m, quedant per tant, un espai de 0,50 m per a la col·locació de les instal·lacions necessàries.

La longitud total del tram susceptible de ser cobert és de 330m, però no s'ha disposat una cobertura total, sinó que s'han habilitat obertures intermitges, de forma que la longitud màxima de cobertura completa dels dos carrils no arriba a 80m.

S'ha evitat la cobertura total per millorar les condicions de seguretat i evitar haver de disposar un nivell d'equipaments massa elevat, d'acord amb la normativa vigent. Amb les obertures intermitges plantejades es redueixen les exigències dels equipaments de seguretat necessaris, amb la conseqüent reducció d'inversió inicial i de feines de manteniment i gestió posterior.

El perfil longitudinal del vial segregat és sempre ascendent, de forma que s'evita la formació de punts baixos a l'interior de les zones cobertes.

14.4.- Estudi de les instal·lacions de seguretat del túnel

El tram del vial segregat que discorre cobert s'haurà de dotar de les instal·lacions de seguretat necessàries.

La normativa que s'ha tingut en compte és: el *Reial Decret 635/06, de 26 de maig* sobre requisits mínims de seguretat en els túnels de les carreteres de l'Estat, i les Especificacions Tècniques de la Generalitat de Catalunya.

La solució proposada en el present projecte consisteix en dividir l'àmbit de la cobertura en cinc trams. Dos dels trams tenen un carril obert (sense cobrir); tenint en compte la presència de pilars entre els dos carrils, aquests trams es consideren com zona oberta (sense necessitat de ventilació mecànica). Els altres tres trams tenen coberts els dos carrils i són els que es consideren com a túnel.

La màxima longitud dels trams totalment coberts (els dos carrils) és d'uns 80m.

Es defineixen aquests trams totalment coberts com a túnel bidireccional, format per dos carrils separats per pilars.

Per damunt de la cobertura hi haurà dues rotondes (cadascuna propera a una de les boques extremes de la cobertura) més una rotonda central. La part central de la rotonda oest es deixarà oberta per a facilitar la ventilació.

Les instal·lacions a dotar a cada túnel del grup, per a obtenir els requisits mínims de seguretat, s'han definit d'acord amb la normativa vigent.

S'adjunta a continuació una taula resum, amb la classificació dels túnels del grup en el cas de pilars intermitjos.

CLASSIFICACIÓ TÚNEL (SUB-TRAMS COBERTS)

Característiques (cada tram)		Norma	Classificació	Comentaris
Túnel	Urbà	REIAL DECRET 635/2006	2.21.2.4	L ≤ 200 m
Tipus	Bidireccional			
Núm. carrils	2	Especificacions Tècniques de la Generalitat de Catalunya	Nivell d'equipament Baix (E1)	
Longitud:	≤ 80 m			

ENUMERACIÓ I SITUACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS PER A OBTENIR ELS REQUISITS MÍNIMS DE SEGURETAT (SUB-TRAMS COBERTS)

INSTAL·LACIONS	Reial Decret 635/2006		Especificacions Tècniques Generalitat		Observacions	Situació
	SI	NO	SI	NO		
P.C.I.						
Extintors	X	----	----	----		
Senyalització evacuació	----	----	----	----		
ELÈCTRIQUES						
MT/BT						
Subministre d'energia	X	----	X	----		
SAI	X	----	----	----		
Enllumenat						
Enllumenat permanent i de control	X	----	X	----		
Enllumenat de seguretat	X	----	X	----		
Enllumenat d'emergència	X	----	X	----		
SEGURETAT						
Senyalització s/ 8.1-IC	X	----	----	----	Veure full apèndix 1	
Senyalització s/ 8.2-IC	X	----	----	----		
Senyalització s/ 8.3-IC	----	----	X	----		
Control de trànsit						
Semàfors boca túnel	----	----	X	----		A l'entrada del túnel, sobre llinda
OBRA CIVIL						
Voreres	----	----	----	----	Es realitzen, en previsió d'instal·lació ventiladors	
Sortides d'emergència	----	----	----	----		

NOTA: Aplicació de la norma més restrictiva.

Taula 14.1.- instal·lacions necessàries en el cas de tenir un túnel parcialment cobert

La senyalització exigida d'acord amb les normes 8.1-IC i 8.2-IC fora de l'àmbit de la cobertura caldrà adequar-la a les característiques físiques reals del vial, ja que les distàncies a les dues rotondes extremes (a la carretera C-245 i a la carretera de la Sentiu) no permeten disposar estrictament els elements indicats a les esmentades normes.

En un futur, quant estigui totalment consolidat el "*Pla de Ponent*", es preveu una IMD de 10.964 vehicles/dia, d'acord amb l'Informe de Mobilitat que s'ha adjuntat a l'Annex número 31 del projecte, el que suposa: 10.964 x ½ = 5.482 vehicles/dia i carril.

Quan s'assoleixi una IMD superior a 7.500 vehicles/dia i carril, el túnel haurà de disposar almenys de dos tubs de trànsit unidireccional, segons l'Annex I, punt 2.1.2, del *Reial Decret 635/2006*. Per tant, en el futur, quan la IMD superi les previsions o es vulgui tapar totalment l'àmbit de la cobertura (túnel de 330m de longitud), caldria adequar les instal·lacions del túnel als requisits de la normativa.

La classificació i les instal·lacions necessàries, en aquest cas de túnel de 330m totalment cobert, serien:

CLASSIFICACIÓ TÚNEL (TRAMS EN LA SEVA TOTALITAT COBERTS)

Característiques		Norma	Classificació	Comentaris
Túnel	Urbà	REIAL DECRET 635/2006	2.21.1.3.1	200 m<L ≤ 500 m IMD carril > 2.000 vehicles
Tipus	Unidireccional			
Núm. carrils	1	Especificacions Tècniques de la Generalitat de Catalunya	Nivell d'equipament Mitjà (E2)	
Longitud	330 m			

ENUMERACIÓ I SITUACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS PER A OBTENIR ELS REQUISITS MÍNIMS DE SEGURETAT (TRAMS EN LA SEVA TOTALITAT COBERTS)

INSTALACIONS	Reial Decret 635/2006		Especificacions Tècniques Generalitat		Observacions	Situació
	SI	NO	SI	NO		
VENTILACIÓ						
Ventilació mecànica i control de la V.	X	----	X	----		
Qualitat d'aire						
Detectors de CO	X	----	X	----		
Detectors OP + NO_x	X	----	X	----		
Anemòmetres	X	----	X	----		
P.C.I.						
Detecció d'incendis	X	----	X	----		
Extintors	X	----	----	----		
Hidrants (abastament d'aigua)	X	----	----	----		Proper a l'entrada i cada 250 m com a mínim
Senyalització evacuació	X	----	X	----		
Senyalització d'equipaments d'emergència	X	----	----	----		

ELÈCTRIQUES						
AT/BT						
Subministre d'energia	X	----	X	----		
G.E.	X	----	----	----		
SAI	X	----	----	----		
Enllumenat						
Enllumenat permanent i de control	X	----	X	----		
Enllumenat de seguretat	X	----	X	----		
Enllumenat d'emergència	X	----	X	----		
COMUNICACIONS						
Megafonia	X	----	----	----		
SEGURETAT						
Senyalització s/ 8.1-IC	X	----	X	----	Veure full apèndix 1	
Senyalització s/ 8.2-IC	X	----	X	----		
Senyalització s/ 8.3-IC	---	----	X	----		
Pals SOS						
Pals SOS Interior	X	----	X	----		Cada 150 m
Pals SOS Exterior	X	----	X	----		Prop de les boques
Sistema CCTV						
CCTV interior	X	----	----	----		
CCTV exterior	X	----	X	----		
TV mòbil exterior	---	----	X	----		
Sistema DAI	X	----	----	----		
Control de tràfic						
PMV boca túnel (exterior)	X	----	X	----		A l'entrada del túnel
Semàfors boca túnel	X	----	X	----		A l'entrada del túnel sobre llinda
Barreres (exteriors)	X	----	----	----		
ETD (espires)	----	----	X	----		
Balisament						
Pilots (lateral)	----	----	X	----		A les testeres a una H inferior a 1 m
CONTROL						
Centre de control	X	----	X	----		
Programa informàtic Extracció fums, automàtic i manual	X	----	X	----		
OBRA CIVIL						
Voreres	----	----	----	----	Es realitzen, en previsió instal·lació ventiladors	
Sortides d'emergència	X	----	----	----		
Nínxols pals SOS	----	----	----	----		Pals SOS preferiblement en nínxol

NOTA: Aplicació de la Norma més restrictiva.

Taula 14.2.- instal·lacions necessàries en el cas de tenir un túnel de 330m totalment cobert

Per tant, el dia en que els previstos 5.482 vehicles/dia i carril passin a ser més de 7.500 vehicles/dia i carril, caldrà fer unes actuacions per aconseguir l'adequació dels túnels als requisits de la normativa, que son les següents:

- Disposar els cables de potència, control i canonades d'alimentació del sistema de P.C.I.
- Per a independitzar ambdós carrils, caldrà crear un mur continu entre els pilars i convertir el túnel en dos tubs unidireccionals.
- L'amplada de les voreres previstes ja permet instal·lar les unitats de ventiladors necessàries sobre elles, per a la ventilació en cas de funcionament normal i evacuació dels fums en cas d'emergència.

Amb lo qual, la secció prevista per la zona de cobertura, permet en el futur adaptar-se a les exigències de la normativa, en l'hipotètic cas de que la IMD superi els 7.500 vehicles/dia i carril.

Inicialment, la velocitat de circulació prevista pel vial del Calamot i pel túnel serà de 30 Km/h. Cal tenir en compte que la darrera actualització del *Reglament General de Circulació* mitjançant el *Reial Decret 970/2020 de 10 de novembre,* estableix:

- ✓ El límit genèric de velocitat en vies urbanes és de 30 Km/h en vies d'un únic carril per sentit de circulació.
- ✓ Excepcionalment, l'autoritat municipal pot augmentar la velocitat en vies d'un únic carril per sentit fins a una velocitat màxima de 50 km/h, prèvia senyalització específica.

Per bé que si en un futur el vial del Calamot passa a ser una carretera o de manera excepcional, l'autoritat municipal veu que necessita augmentar aquesta limitació de velocitat, es podrà passar a 50 Km/h.

14.5.- Enllumenat en el vial segregat del Calamot.

i) *<u>Preliminars</u>*

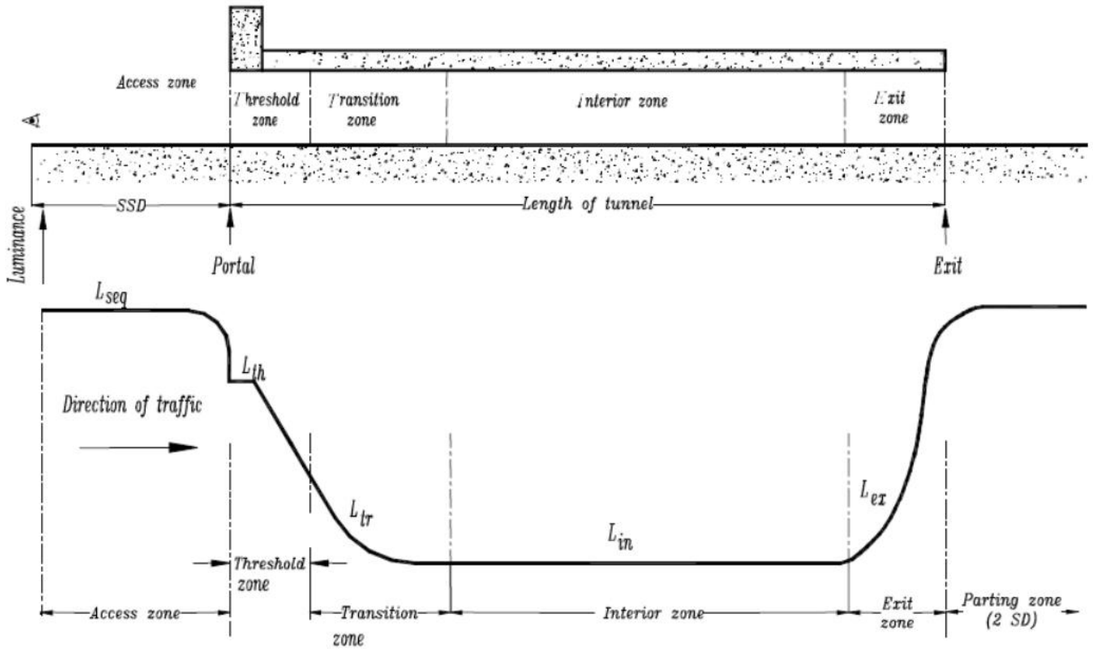
Els requeriments d'enllumenat en un túnel son completament diferents durant el dia i durant la nit. Durant la nit el problema és relativament senzill i consisteix en subministrar uns nivells d'enllumenat a l'interior del túnel, almenys iguals als que existeixen a l'exterior.

Ara bé, el disseny de l'enllumenat durant el dia és particularment crític degut al sistema visual de les persones. L'ull te que passar d'un nivell d'enllumenat extern molt elevat a un escàs enllumenat de l'interior del túnel, necessitant un procés d'adaptació.

Es per això que és dissenyen diferents zones d'enllumenat fins arribar a la zona interior del túnel on l'enllumenat serà menor. Així doncs, els nivells seran molt majors a l'entrada i aniran disminuint de manera gradual.

Es defineixen les següents zones d'enllumenat:

- ✓ Zona d'aproximació, immediatament anterior a la boca del túnel. El conductor te que poder veure dins del túnel.
- ✓ Zona umbral, que és la zona de major il·luminació i d'una llargada igual a la distancia de parada.
- ✓ Zona de transició, on és va reduint l'enllumenat de manera gradual fins els nivells més baixos de la zona interior.
- ✓ Zona interior, on els nivells son mínims perquè és considera que l'ull ja ha tingut temps d'adaptar-se. Es manté un enllumenat necessari per a la correcta circulació.
- ✓ Zona de sortida, que segueix a la zona interior, on és torna a augmentar el nivell d'enllumenat per millorar la visibilitat a la sortida del túnel.

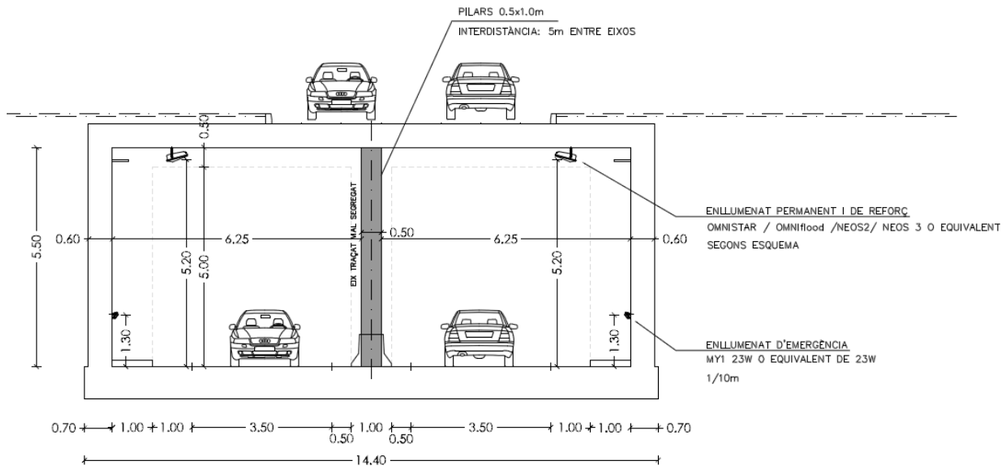


Imatge 14.3.- Zones d'enllumenat en un túnel

ii) <u>Enllumenat concret en el vial del Calamot</u>

S'ha disposat un quadre d'enllumenat específic anomenat VS que mitjançant 5 línies gestiona de manera exclusiva els punts de llum del vial del Calamot, tant dels accessos com del túnel.

- ✓ Tant a l'entrada com a la sortida del túnel és col·locaran, amb columna de 8m disposada a la mitjana, unes dobles lluminàries del model "*Ampera mini de Schréder*" de 24 leds i 65 watts, separades 24m.
- ✓ Dins del túnel hi haurà en els seus dos hastals a 1,30m d'alçada, uns llums d'emergència de 16 leds i 23 watts del model "*MY1 de Schréder*". Estaran separats 10m.
- ✓ Dins del túnel és distribueixen en el sostre o la part alta de l'hastal, a 5,20m d'alçada, diferents models de lluminària i separats allò que estableix el plànol 17.D. En concret, es tracta de les següents lluminàries:
  - o Lluminària de 144 leds de 451 watts del model "*Omnistar de Schréder*"
  - o Lluminària de 144 leds de 308 watts del model "*Omnistar de Schréder*"
  - o Lluminària de 72 leds de 157 watts del model "*Omniflood de Schréder*"
  - o Lluminària de 32 leds de 49 watts del model "*Neos 2 de Schréder*"
  - o Lluminària de 64 leds de 95 watts del model "*Neos 3 de Schréder*"



Imatge 14.4.- Secció tipus del vial del Calamot

iii) *Càlculs lumínics*

S'adjunten al final del present Annex. S'ha dividit el càlcul en els següents apartats:

- ✓ Transició 1 boca est
- ✓ Transició 2 boca est
- ✓ Transició 3 boca est
- ✓ Transició 4 boca est
- ✓ Umbral 1 boca est
- ✓ Umbral 2 boca est
- ✓ Transició 1 boca oest
- ✓ Transició 2 boca oest
- ✓ Transició 3 boca oest
- ✓ Transició 4 boca oest
- ✓ Umbral 1 boca oest
- ✓ Umbral 2 boca oest
- ✓ Enllumenat accés túnel
- ✓ Enllumenat d'emergència evacuació
- ✓ Enllumenat nocturn reduït tram cobert
- ✓ Enllumenat nocturn reduït tram descobert
- ✓ Enllumenat nocturn tram cobert
- ✓ Enllumenat nocturn tram descobert
- ✓ Enllumenat de seguretat

iv) *Potència de càlcul (Quadre d'enllumenat VS)*

A la nova xarxa d'enllumenat tenim lluminàries de diferents potències, i en el cas de tecnologia LED, cal comptar amb un increment del 10%. O sigui que tindrem:

- Línia L1: 8.677 watts
- Línia L2: 7.882 watts
- Línia L3: 15.049 watts
- Línia L4: 12.728 watts
- Línia L5: 5.918 watts

Suma: 50.254 watts

v) *Càlcul de línies d'enllumenat*

Per al càlcul de la secció dels conductors, s'ha seguit tot el que hi ha especificat en el Reglament Electrotècnic de B.T. i Instruccions Complementàries, considerant-se bàsicament les taules i factors de correcció que allí figuren.

Les dades generals de partida són:

Tensió nominal: 380/220V, 50 Hz
Factor de potència (cos φ): 0,95
Conductivitat del coure (ρ): 56 Ω/mm^2 x m
Conductivitat de l'alumini (ρ): 38 Ω/mm^2 x m

Els procediments de càlcul de les intensitats nominals i caigudes de tensió dels circuits s'indiquen en els fulls següents.

S'ha tingut en consideració que des de l'origen de la instal·lació al punt de consum, la caiguda de tensió fos inferior al 3% al tractar-se de línies d'enllumenat.

vi) *Càlcul de seccions de conductors*

En el càlcul de les seccions dels conductors d'enllumenat, s'han seguit com a normes les directrius que marca el Reglament Electrotècnic de B.T. i Instruccions Complementàries.
Per al dimensionament de les seccions dels conductors, s'han emprat les següents fórmules:

Intensitat en línies trifàsiques:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi}$$

Intensitat en línies monofàsiques:

$$I = \frac{P}{V_L \cdot \cos\varphi}$$

Essent:

I: intensitat en ampers.

P: potencia en watts.

V_L: tensió de la línia de valor 400 V en trifàsic i 230 V en monofàsic.

Cosα: factor de potència (comprés entre els valors de 0,8 i 0,9). Es considerarà en els càlculs 0,85.

vii) *Càlcul de caiguda de tensió*

Pel càlcul de les caigudes de tensió, s'han emprat les següents fórmules :

Caiguda de tensió en línies trifàsiques :

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot \frac{\rho_\theta \cdot L}{S} \cdot \cos\varphi$$

$$\Delta U\% = \frac{U \cdot 100}{V_L}$$

Caiguda de tensió en línies monofàsiques :

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot \frac{\rho_\theta \cdot L}{S} \cdot \cos\varphi$$

$$\Delta U\% = \frac{U \cdot 100}{V_L}$$

Essent :

ΔU: Caiguda de tensió.
ΔU%: Caiguda de tensió percentual.
I: intensitat en ampers.
V_L: tensió de la línia de valor 400 V en trifàsic i 230 V en monofàsic.
Cosα: factor de potència de valor 0,85.
α_θ: resistivitat del conductor a temperatura θ ($\Omega \cdot mm^2/m$).
L: llargada de la línia en m.
S: secció del conductor en mm^2.

Així doncs, amb tot el que hem exposat, es calcula la línia d'enllumenat al final del present annex, i obtenim els següent resultat:

Quadre enllumenat	Nom de la línia	caiguda de tensió	CT admissible
QE-VS	Línia 1	2,95	≤ 3,0%
	Línia 2	3,00	≤ 3,0%
	Línia 3	2,95	≤ 3,0%
	Línia 4	2,98	≤ 3,0%
	Línia 5	2,93	≤ 3,0%

Taula 14.1.- Caigudes de tensió de les 5 línies que surten del QE VS que alimenta el túnel del Calamot

viii) *Càlcul del curt-circuit de les línies*

La intensitat de curt-circuït màxima en el quadre és calcula amb la fórmula:

$$I_{CC}(A) = \frac{0{,}8 \cdot U}{R}$$

Essent R la resistència del cablejat fins al quadre. En coure:

$$R = \frac{0{,}018 \cdot L(m) \cdot 2}{S\ (mm^2)}$$

I ajuntat les dues equacions, podem obtenir la llargada que cerquem:

$$L(m) = \frac{0{,}8 \cdot U \cdot S(mm^2)}{I_{CC} \cdot 0{,}016 \cdot 2}$$

El magnetotèrmic en el nostre cas serà de 40A

En el QE VS hi ha 5 línies de llargades: 610m (la L1), 451m (la L2), 276m (la L3), 262m (la L4) i 263m (la L5)

$$L(m) = \frac{0{,}8 \cdot 230V \cdot 10mm^2}{40A \cdot 0{,}016 \cdot 2} = 1.437m$$

Que al ser major a les quatre llargades, és correcte!!

ix) *Instal·lació de diferencials rearmables*

L'emparamenta disposarà de rearme automàtic. El quadre d'enllumenat VS disposarà de contactes auxiliars a cada magneto per avisar al sistema de control i el sistema de control disposarà d'alarmes per avisar quant caigui un magnetotèrmic.

x) *<u>Programa de manteniment de la xarxa d'enllumenat públic</u>*

El manteniment de l'enllumenat públic constarà de tres accions independents:

a) Neteja dels difusors (elements protectors del circuit electrònic) mitjançant aigua a pressió des de l'exterior de la lluminària, per tal de que la brutícia adherida no resti rendiment lumínic a les lluminàries. En funció de la zona, preveure neteja cada any o dos anys.

b) Repàs la pintura i la protecció de la columna a la part inferior d'aquesta, ja que es la zona més afectada per les aigües de pluja, residuals i per l'acció de les miccions dels animals. Aplicació de pintura cada 3 anys.

c) Substitució del bloc òptic i el driver de les lluminàries. en general es pot preveure cada 8-10 anys.

xi) *<u>Contaminació lumínica</u>*

Tots els elements d'enllumenat projectats en el vial del Calamot compleixen el que estableix la *Llei 6/2001 de 31 de maig* d'Ordenació Ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn de la Generalitat de Catalunya. I també compleixen el *Decret 190/2015 de 25 d'agost*, de desplegament de la *Llei 6/2001* anterior.

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QVS (LÍNIA L1 -vermell)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt de llum doble verd pistatxo**	**130,0**	**143,0**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt de llum LED vermell**	**23,0**	**25,3**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt de llum LED cian**	**451,0**	**496,1**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt de llum magenta**	**308,0**	**338,8**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt de llum taronja**	**49,0**	**53,9**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Punt de llum blau fosc**	**95,0**	**104,5**			
				Punt de llum verd clar	**157**	**172,7**			
Salida túnel									
Càlcul de la caiguda de tensió LÍNIA L1 (del QVS) (Línia de color vermell en el plànol):									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
QUADRE QVS- Grup 1.1	300,0	3.131,7	25	15	8.676,8	26,5	*8,37*	8,37	*2,09*
Grup 1.1 - Grup 1.2	22,0	1.643,4	16	14	5.545,1	16,9	*0,61*	8,98	*2,24*
Grup 1.2 - Grup 1.3	22,0	1.171,5	16	13	3.901,7	11,9	*0,43*	9,41	*2,35*
Grup 1.3 - Grup 1.4	22,0	500,5	10	12	2.730,2	8,3	*0,48*	9,89	*2,47*
Grup 1.4 - Grup 1.5	22,0	353,1	10	11	2.229,7	6,8	*0,39*	10,29	*2,57*
Grup 1.5 - Grup 1.6	22,0	327,8	10	10	1.876,6	5,7	*0,33*	10,62	*2,65*
Grup 1.6 - Grup 1.7	22,0	209,0	10	9	1.548,8	4,7	*0,27*	10,89	*2,72*
Grup 1.7 - Grup 1.8	22,0	338,8	10	8	1.339,8	4,1	*0,24*	11,13	*2,78*
Grup 1.8 - Punt 1.1	12,0	143,0	10	7	1.001,0	3,1	*0,10*	11,23	*2,81*
Punt 1.1 - Punt 1.2	24,0	143,0	10	6	858,0	2,6	*0,17*	11,39	*2,85*
Punt 1.1 - Punt 1.3	24,0	143,0	10	5	715,0	2,2	*0,14*	11,53	*2,88*
Punt 1.1 - Punt 1.4	24,0	143,0	10	4	572,0	1,7	*0,11*	11,64	*2,91*
Punt 1.1 - Punt 1.5	24,0	143,0	10	3	429,0	1,3	*0,08*	11,72	*2,93*
Punt 1.1 - Punt 1.6	24,0	143,0	10	2	286,0	0,9	*0,06*	11,78	*2,94*
Punt 1.1 - Punt 1.7	24,0	143,0	10	1	143,0	0,4	*0,03*	11,81	***2,95***
	610,0	**8.676,8**							

Taula 14.2.- Càlcul de la caiguda de tensió en la línia L1 que surt del quadre d'enllumenat VS en el vial i túnel del Calamot

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QVS (LÍNIA L2 -verd)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt de llum doble verd pistatxo**	**130,0**	**143,0**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt de llum LED vermell**	**23,0**	**25,3**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt de llum LED cian**	**451,0**	**496,1**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt de llum magenta**	**308,0**	**338,8**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt de llum taronja**	**49,0**	**53,9**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Punt de llum blau fosc**	**95,0**	**104,5**			
				Punt de llum verd clar	**157**	**172,7**			
Entrada túnel									
Càlcul de la caiguda de tensió LÍNIA L2 (del QVS) (Línia de color verd en el plànol):									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
QUADRE QVS-Punt 5.1	400,0	104,5	25	23	7.881,5	24,1	*10,13*	10,13	*2,53*
Punt 5.1-Punt 5.1	2,4	496,1	10	22	7.777,0	23,8	*0,15*	10,29	*2,57*
Punt 5.1-Punt 5.2	2,0	25,3	10	21	7.280,9	22,3	*0,12*	10,40	*2,60*
Punt 5.2-Punt 5.3	2,4	496,1	10	20	7.255,6	22,2	*0,14*	10,55	*2,64*
Punt 5.3-Punt 5.4	2,4	496,1	10	19	6.759,5	20,7	*0,13*	10,68	*2,67*
Punt 5.4-Punt 5.5	2,4	496,1	10	18	6.263,4	19,1	*0,12*	10,80	*2,70*
Punt 5.5-Punt 5.6	2,4	496,1	10	17	5.767,3	17,6	*0,11*	10,91	*2,73*
Punt 5.6-Punt 5.7	2,0	25,3	10	16	5.271,2	16,1	*0,08*	11,00	*2,75*
Punt 5.7-Punt 5.8	2,4	496,1	10	15	5.245,9	16,0	*0,10*	11,10	*2,78*
Punt 5.8-Punt 5.9	2,4	496,1	10	14	4.749,8	14,5	*0,09*	11,19	*2,80*
Punt 5.9-Punt 5.10	2,4	496,1	10	13	4.253,7	13,0	*0,08*	11,28	*2,82*
Punt 5.10-Punt 5.11	2,4	104,5	10	12	3.757,6	11,5	*0,07*	11,35	*2,84*
Punt 5.11-Punt 5.12	2,0	25,3	6	11	3.653,1	11,2	*0,10*	11,45	*2,86*
Punt 5.12-Punt 5.13	2,4	496,1	6	10	3.627,8	11,1	*0,12*	11,57	*2,89*
Punt 5.13-Punt 5.14	2,4	496,1	6	9	3.131,7	9,6	*0,10*	11,67	*2,92*
Punt 5.14-Punt 5.15	2,4	496,1	6	8	2.635,6	8,1	*0,09*	11,76	*2,94*
Punt 5.15-Punt 5.16	2,4	496,1	6	7	2.139,5	6,5	*0,07*	11,83	*2,96*
Punt 5.16-Punt 5.17	2,0	25,3	6	6	1.643,4	5,0	*0,04*	11,87	*2,97*
Punt 5.17-Punt 5.18	2,4	496,1	6	5	1.618,1	4,9	*0,05*	11,92	*2,98*
Punt 5.18-Punt 5.19	2,4	496,1	6	4	1.122,0	3,4	*0,04*	11,96	*2,99*
Punt 5.19-Punt 5.20	2,4	496,1	6	3	625,9	1,9	*0,02*	11,98	*2,99*
Punt 5.20-Punt 5.21	2,4	104,5	6	2	129,8	0,4	*0,00*	11,98	*3,00*
Punt 5.21-Punt 5.22	2	25,3	6	1	25,3	0,1	*0,00*	11,98	***3,00***
	451,3	**7.881,5**							

Taula 14.3.- Càlcul de la caiguda de tensió en la línia L2 que surt del quadre d'enllumenat VS en el vial i túnel del Calamot

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QE8 (LÍNIA L3 - carbassa)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt de llum doble verd pistatxo**	**130,0**	**143,0**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt de llum LED vermell**	**23,0**	**25,3**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt de llum LED cian**	**451,0**	**496,1**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt de llum magenta**	**308,0**	**338,8**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt de llum taronja**	**49,0**	**53,9**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Punt de llum blau fosc**	**95,0**	**104,5**			
				Punt de llum verd clar	**157**	**172,7**			
Sortida túnel									
Càlcul de la caiguda de tensió LÍNIA L3 (del QVS) (Línia de color carbassa en el plànol):									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
QUADRE QVS-Punt 3.1	22,0	143,0	25	13	15.049,1	46,0	*1,06*	1,06	*0,27*
Punt 3.1-Punt 3.2	22,0	143,0	25	12	14.906,1	45,6	*1,05*	2,12	*0,53*
Punt 3.2-Punt 3.3	22,0	143,0	25	11	14.763,1	45,1	*1,04*	3,16	*0,79*
Punt 3.3-Punt 3.4	22,0	143,0	25	10	14.620,1	44,7	*1,03*	4,20	*1,05*
Punt 3.4-Punt 3.5	22,0	143,0	25	9	14.477,1	44,3	*1,02*	5,22	*1,30*
Punt 3.5 - Grup 1	12,0	457,6	25	8	14.334,1	43,8	*0,55*	5,77	*1,44*
Grup 1-Grup 2	22,0	493,9	25	7	13.876,5	42,4	*0,98*	6,75	*1,69*
Grup 2-Grup 3	22,0	493,9	25	6	13.382,6	40,9	*0,95*	7,70	*1,93*
Grup 3-Grup 4	22,0	858,0	25	5	12.888,7	39,4	*0,91*	8,61	*2,15*
Grup 4-Grup 5	22,0	1.643,4	25	4	12.030,7	36,8	*0,85*	9,46	*2,37*
Grup5-Grup 6	22,0	3.131,7	16	3	10.387,3	31,8	*1,15*	10,61	*2,65*
Grup 6-Grup 7	22,0	3.627,8	16	2	7.255,6	22,2	*0,80*	11,41	*2,85*
Grup 7-Grup 8	22,0	3.627,8	16	1	3.627,8	11,1	*0,40*	11,81	***2,95***
	276,0	**15.049,1**							

Taula 14.4.- Càlcul de la caiguda de tensió en la línia L3 que surt del quadre d'enllumenat VS en el vial i túnel del Calamot

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QVS (LÍNIA L4 - LILA)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt de llum doble verd pistatxo**	**130,0**	**143,0**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt de llum LED vermell**	**23,0**	**25,3**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt de llum LED cian**	**451,0**	**496,1**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt de llum magenta**	**308,0**	**338,8**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt de llum taronja**	**49,0**	**53,9**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Punt de llum blau fosc**	**95,0**	**104,5**			
				Punt de llum verd clar	**157**	**172,7**			
Entrada Túnel									
Càlcul de la caiguda de tensió LÍNIA L4 (del QVS) (Línia de color lila en el plànol):									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**Caiguda de tensió total (V):**	***ΔU (%):***
QUADRE QE6-Grup 4.1	130,0	3.261,5	16	7	12.728,1	38,9	*8,31*	8,31	*2,08*
Grup 4.1-Grup 4.2	22,0	3.131,7	16	6	9.466,6	28,9	*1,05*	9,36	*2,34*
Grup 4.2-Grup 4.3	22,0	1.643,4	16	5	6.334,9	19,4	*0,70*	10,06	*2,51*
Grup 4.3-Grup 4.4	22,0	858,0	16	4	4.691,5	14,3	*0,52*	10,57	*2,64*
Grup 4.4-Grup 4.5	22,0	155,1	16	3	3.833,5	11,7	*0,42*	11,00	*2,75*
Grup 4.5-Grup 4.6	22,0	651,2	16	2	3.678,4	11,2	*0,41*	11,40	*2,85*
Grup 4.6-Grup 4.7	22,0	3.027,2	10	1	3.027,2	9,3	*0,54*	11,94	***2,98***
	262,0	**12.728,1**							

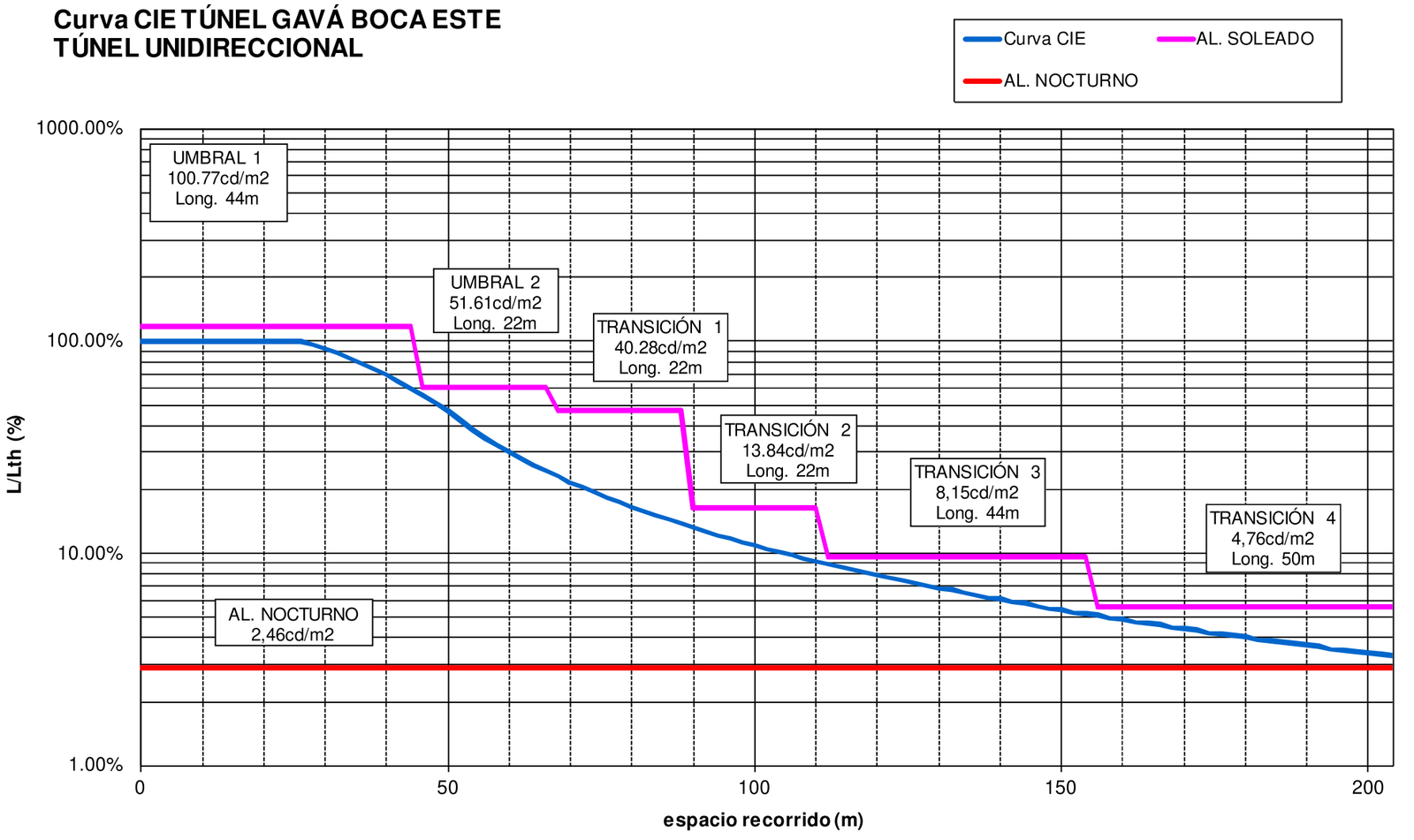
Taula 14.5.- Càlcul de la caiguda de tensió en la línia L4 que surt del quadre d'enllumenat VS en el vial i túnel del Calamot

CÀLCUL DE LES LÍNIES D'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL P.U. PLA DE PONENT DE GAVÀ: QUADRE D'ENLLUMENAT QVS (LÍNIA L5 - CIAN)									
Dades preliminars:									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies elèctriques de distribució es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3% de la tensió d'alimentació.									
Segons el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", a les línies d'enllumenat públic es limita la caiguda de tensió a un màxim del 3%.									
					Pinstal (w):	**Pcàlcul (w):**			
Dades bàsiques de la instal·lació:				**Punt de llum doble verd pista**	**130,0**	**143,0**			
Tipus d'instal·lació:	*Enllumenat*			**Punt de llum LED vermell**	**23,0**	**25,3**			
Tensió composta o en línia: VL (V):	*400,0*			**Punt de llum LED cian**	**451,0**	**496,1**			
Factor de potència: cos φ:	*0,85*			**Punt de llum magenta**	**308,0**	**338,8**			
Factor en làmpades LED:	*1,1*			**Punt de llum taronja**	**49,0**	**53,9**			
Resistibitat del coure: ρ (Ω.mm2/m):	*0,0179*			**Punt de llum blau fosc**	**95,0**	**104,5**			
				Punt de llum verd clar	**157**	**172,7**			
Càlcul de la caiguda de tensió LÍNIA L5 (del QVS) (Línia de color cian en el plànol):									
Tram:	**Longitud (m):**	***Potència parcial (w):***	**Secció (mm2):**	**Punts de llum "aigües" avall des del centre de tram (ud):**	**Potència total (w):**	**Intensitat (A):**	***Caiguda de tensió parcial (V):***	**guda de ter total (V):**	***ΔU (%):***
QUADRE QVS-Grup 5.1	175,0	155,1	10	5	5.918,0	18,1	*8,32*	8,32	*2,08*
Grup 5.1-Grup 5.2	22,0	155,1	10	4	5.762,9	17,6	*1,02*	9,34	*2,34*
Grup 5.2-Grup 5.3	22,0	858,0	10	3	5.607,8	17,1	*0,99*	10,33	*2,58*
Grup 5.3 -Grup 5.4	22,0	1.618,1	10	2	4.749,8	14,5	*0,84*	11,17	*2,79*
Grup 5.4-Grup 5.5	22,0	3.131,7	10	1	3.131,7	9,6	*0,55*	11,73	***2,93***
	263,0	**5.918,0**							
Nota: La caiguda de tensió total d'un tram s'obté sumant la caiguda de tensió parcial d'aquest tram + la caiguda de tensió total del tram immediatament anterior.									

Taula 14.6.- Càlcul de la caiguda de tensió en la línia L5 que surt del quadre d'enllumenat VS en el vial i túnel del Calamot

ESTUDI BOCA EST

Curva CIE TÚNEL GAVÁ BOCA ESTE
TÚNEL UNIDIRECCIONAL



Schréder

TRANSICION 1 BOCA ESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262 3
2. Documentos fotometricos....4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores....6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal....7
   5.1. Vista 2D....7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias....8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 9
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 10
7. Mallas 11
   7.1. Carretera (LU) 11
   7.2. Carretera (IL)....11
8. Observador....12
   8.1. Carretera (TI 1)....12

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

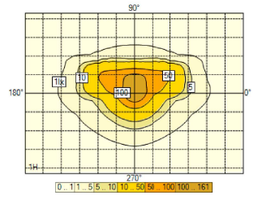
FM 0.70

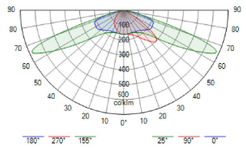
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262

Tipo OMNIstar

Reflector 5136

Fuente 144 LEDs 700mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 47.671 klm

Clase G 3

Potencia 321.0 W

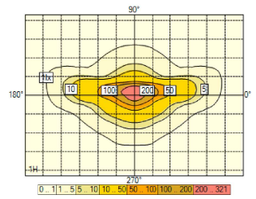
FM 0.70

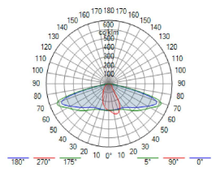
Matriz 423262

Flujo luminaria 39.543 klm

Eficiencia 123 lm/W



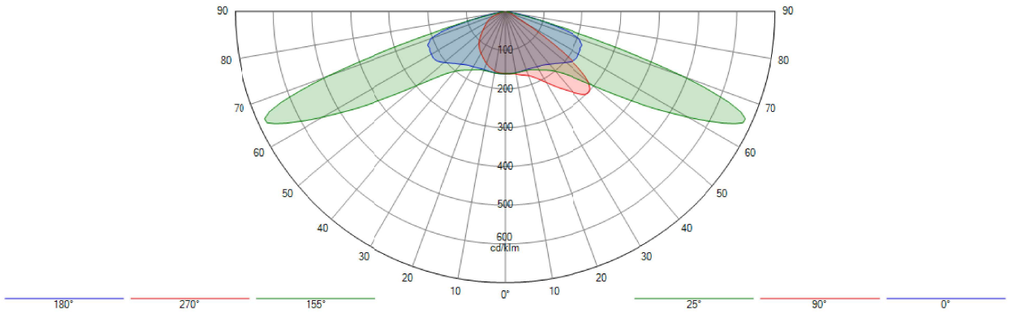




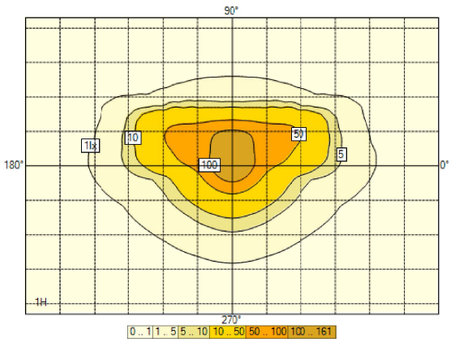
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

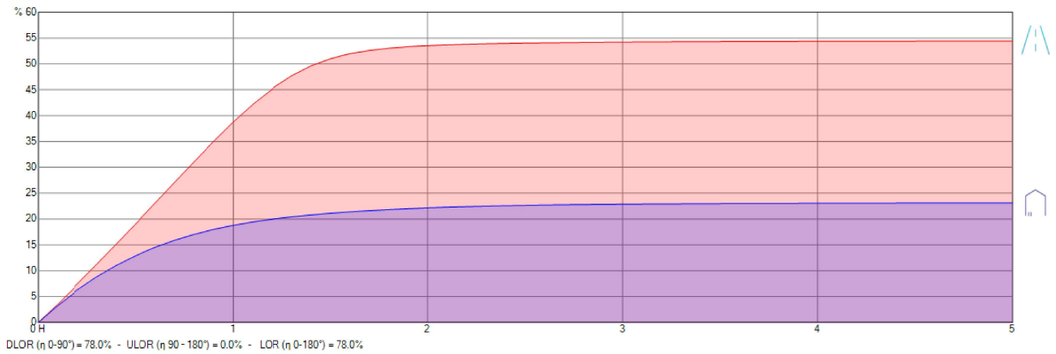
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux

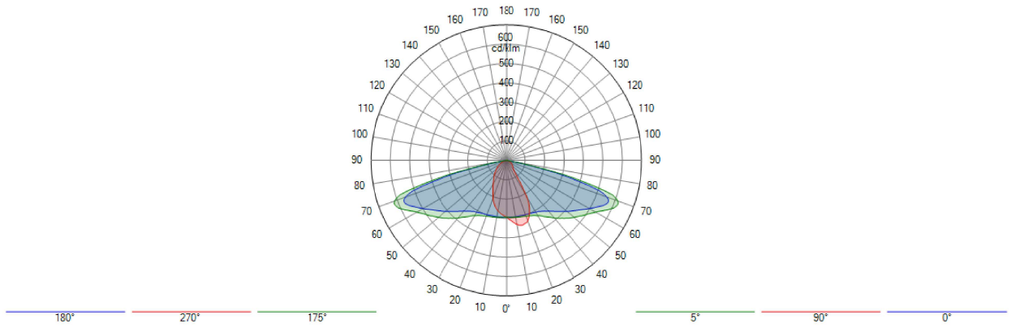


Curva de utilización

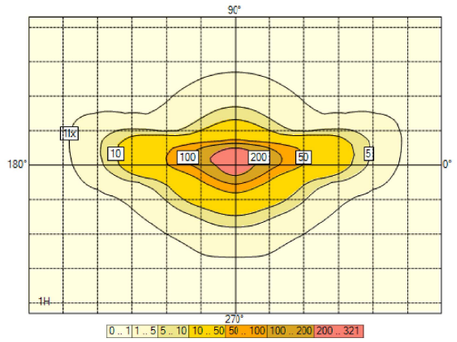


2.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262

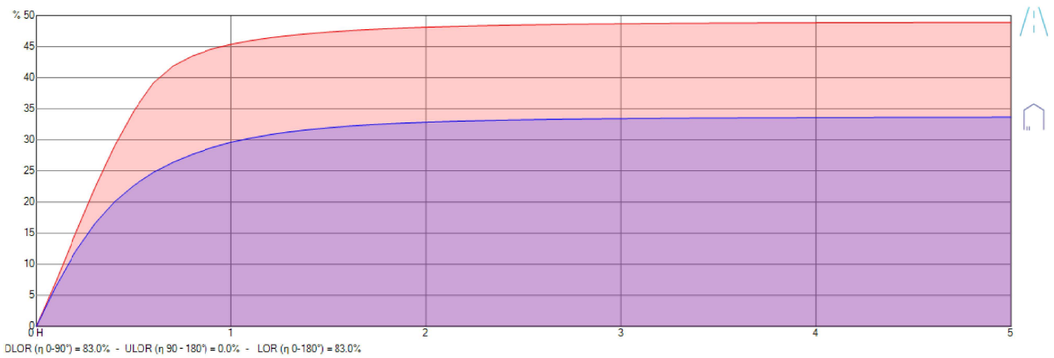
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	40.28	55	36	21.99	61.73	98 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	562.9	64	47	361.1	770.8	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	7.6	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.6	N/A

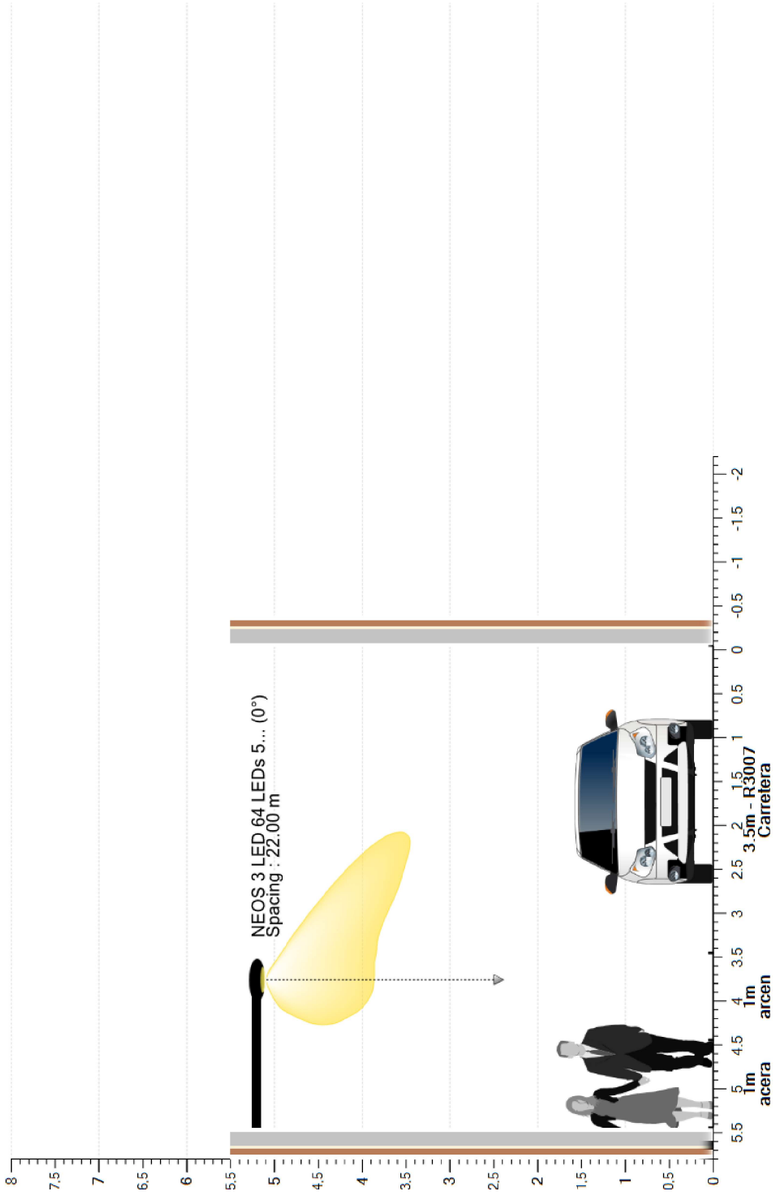
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W
OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	136	100 %	322 W	43963 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

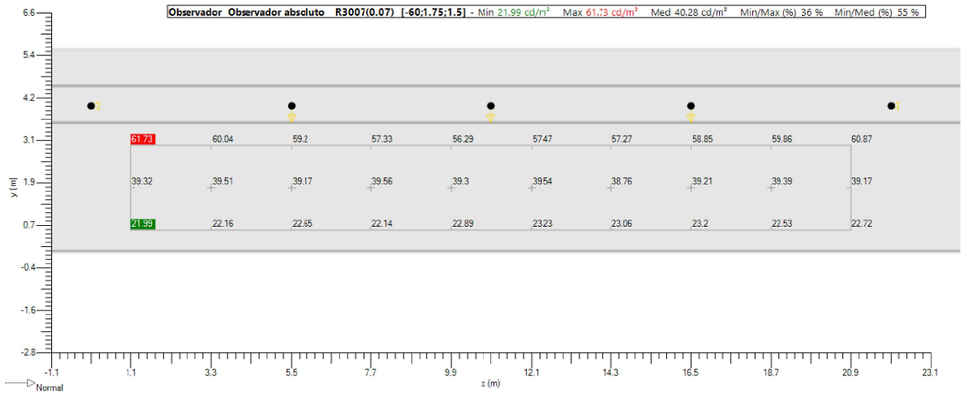
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	
	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	47.671	39.543	322.4	123	0.700	15 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

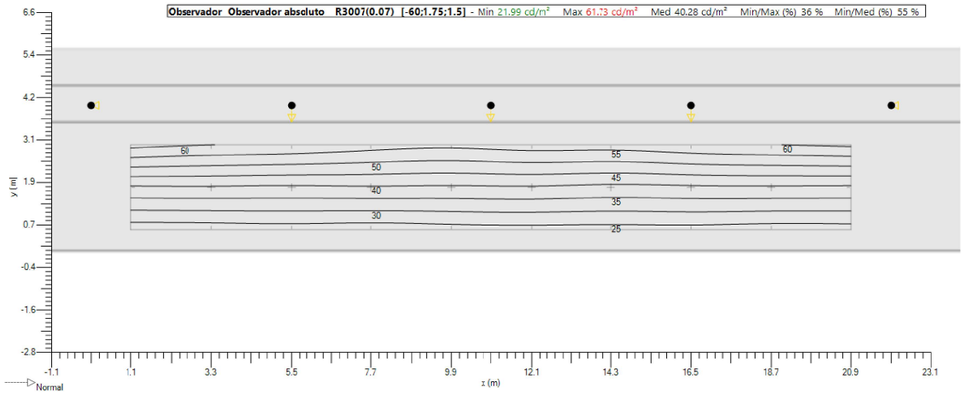
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-16.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	-16.50	3.55	0.00
☑		3	-11.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	-11.00	3.55	0.00
☑		4	-5.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	-5.50	3.55	0.00
☑		5	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		6	5.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	5.50	3.55	0.00
☑		7	11.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	11.00	3.55	0.00
☑		8	16.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	16.50	3.55	0.00
☑		9	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		10	27.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	27.50	3.55	0.00
☑		11	33.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	33.00	3.55	0.00
☑		12	38.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	38.50	3.55	0.00
☑		13	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		14	49.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	49.50	3.55	0.00
☑		15	55.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	55.00	3.55	0.00
☑		16	60.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	60.50	3.55	0.00
☑		17	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑		18	71.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	71.50	3.55	0.00
☑		19	77.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	77.00	3.55	0.00
☑		20	82.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	82.50	3.55	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

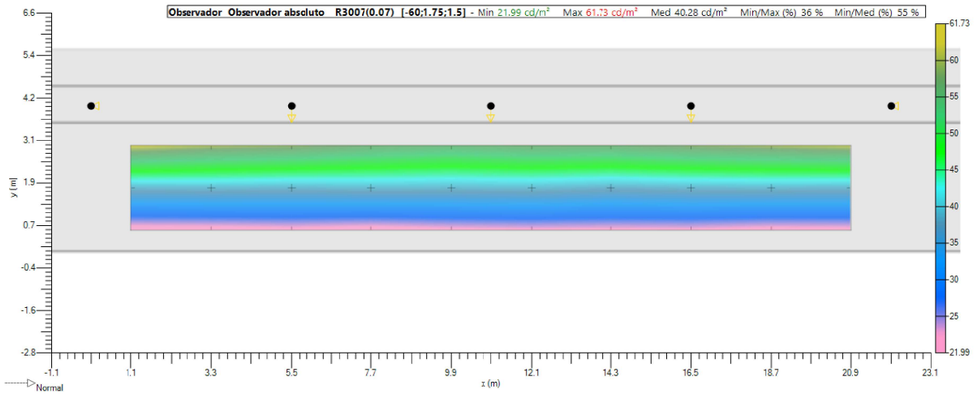
Valores



Isolevel

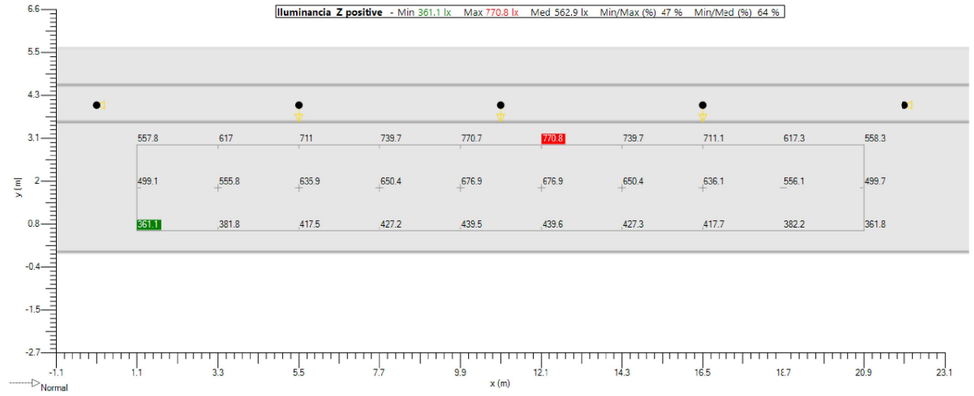


Sombreado

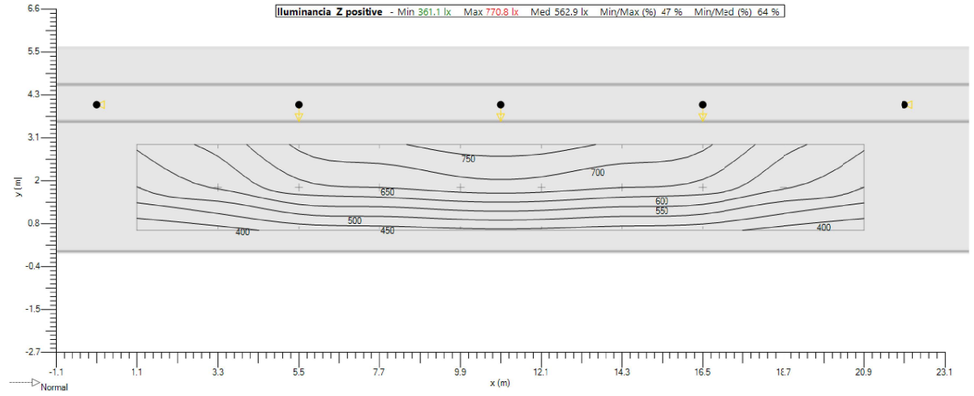


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

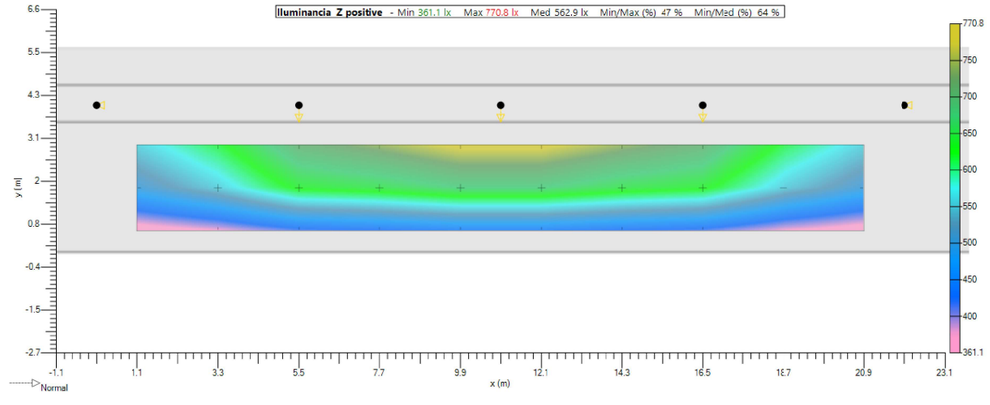
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General		Geometria					
Type	Observer linear	**Origen**	**X** -10.18 m	**Y** 1.75 m	**Z** 1.50 m		
En	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Nombre** 10	**Interdistancia** 2.20 m	**Tamaño** 19.80 m		
Directions	0.0						
Calculation	TI - Malla						
Malla	Carretera (LU)						

Schréder

TRANSICION 2 BOCA ESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 3
2. Documentos fotometricos 4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores 6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal 7
   5.1. Vista 2D 7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias 8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 9
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 10
7. Mallas 11
   7.1. Carretera (LU) 11
   7.2. Carretera (IL) 11
8. Observador 12
   8.1. Carretera (TI 1) 12

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

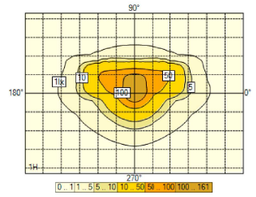
FM 0.70

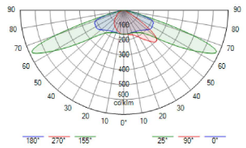
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292

Tipo OMNIflood 3

Reflector 5136

Fuente 72 LEDs 700mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 22.676 klm

Clase G 3

Potencia 157.0 W

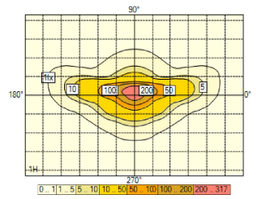
FM 0.70

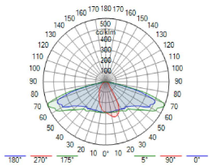
Matriz 387292

Flujo luminaria 17.573 klm

Eficiencia 112 lm/W



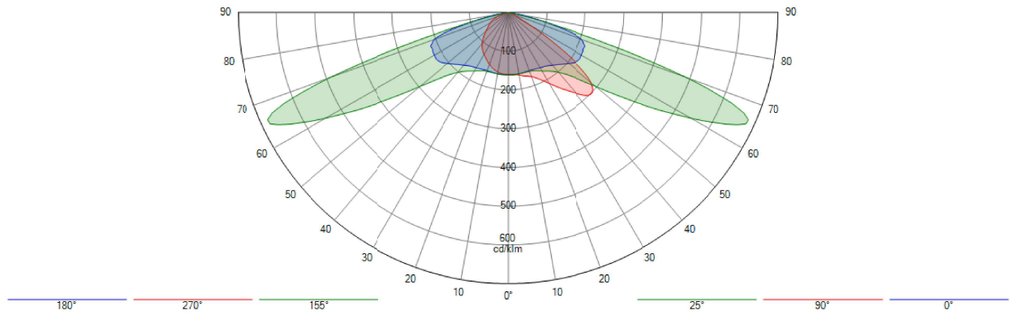




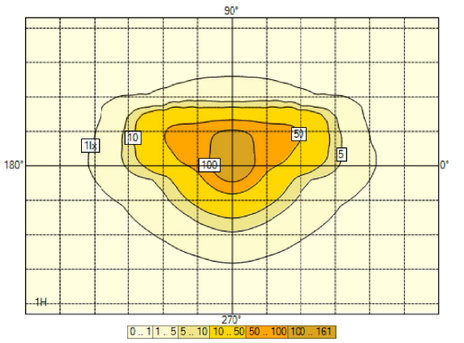
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

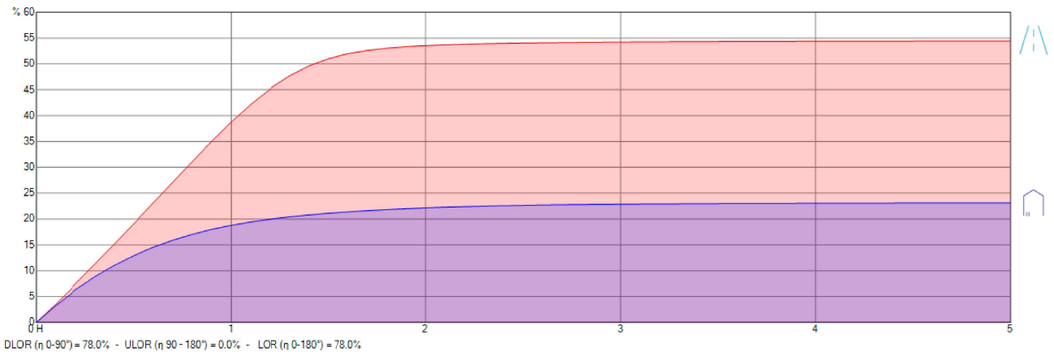
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



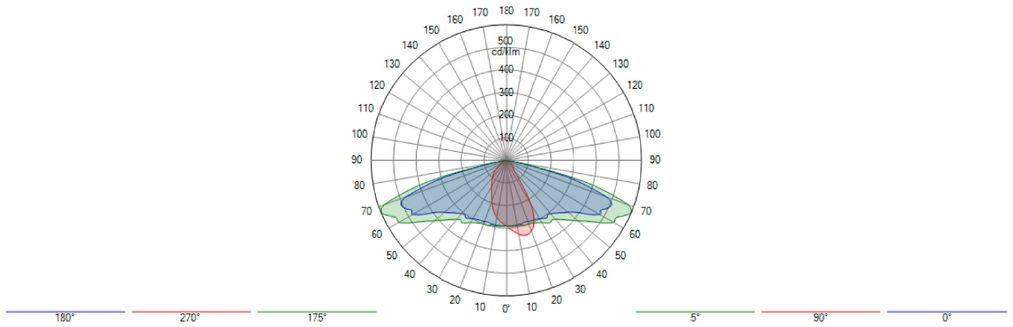
Curva de utilización



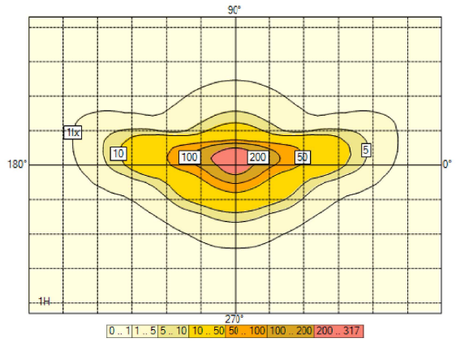
DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

2.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292

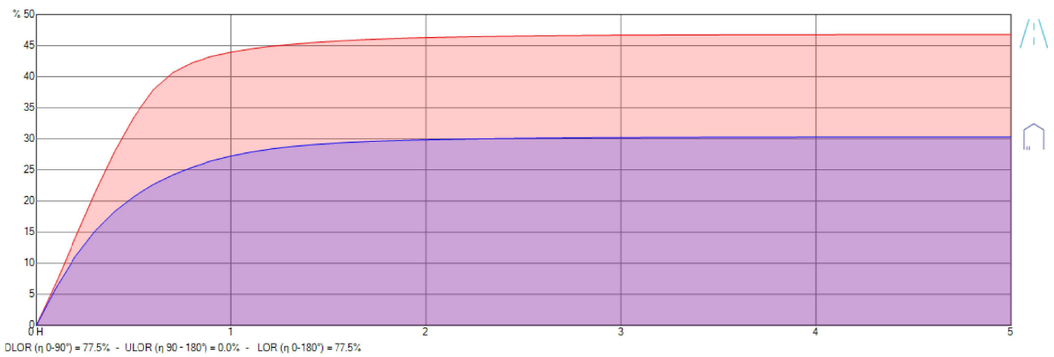
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	13.84	56	38	7.71	20.18	92 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	198.6	70	53	139.8	265.4	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	8.3	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.6	N/A

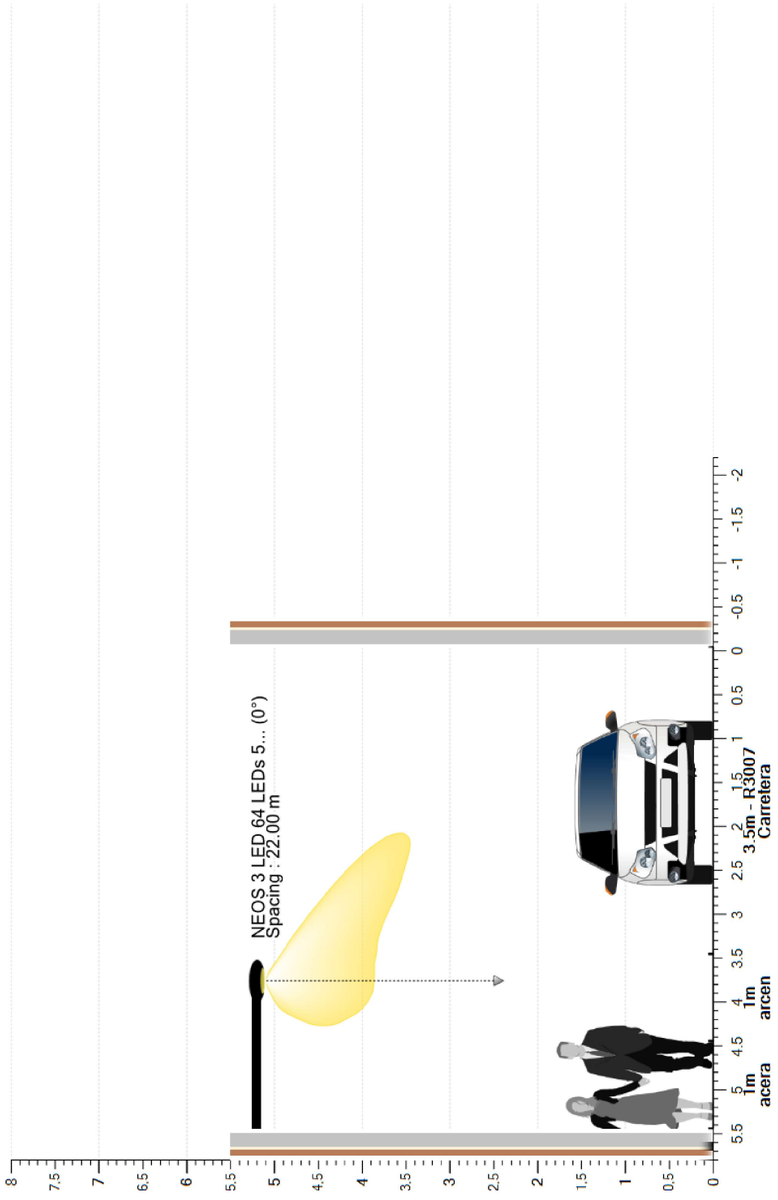
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W
OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	91	100 %	157 W	14242 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

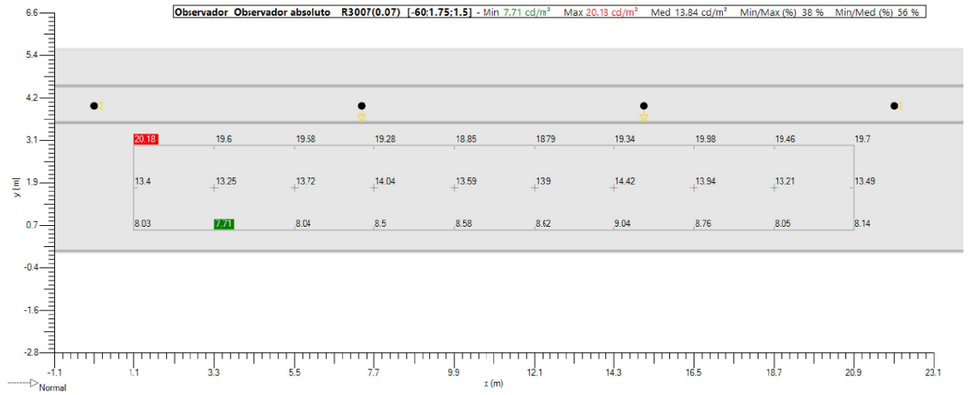
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	
	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	22.676	17.573	156.7	112	0.700	10 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

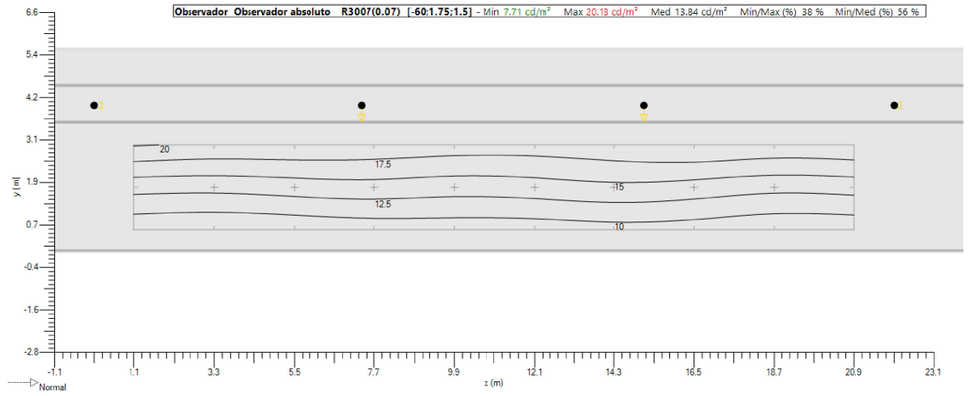
	Color	Nº	Posicion			Luminaria						Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-14.66	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	-14.66	3.55	0.00
☑		3	-6.88	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	-6.88	3.55	0.00
☑		4	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		5	7.34	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	7.34	3.55	0.00
☑		6	15.12	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	15.12	3.55	0.00
☑		7	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		8	29.34	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	29.34	3.55	0.00
☑		9	37.12	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	37.12	3.55	0.00
☑		10	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		11	51.34	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	51.34	3.55	0.00
☑		12	59.12	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	59.12	3.55	0.00
☑		13	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑		14	73.34	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	73.34	3.55	0.00
☑		15	81.12	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	81.12	3.55	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

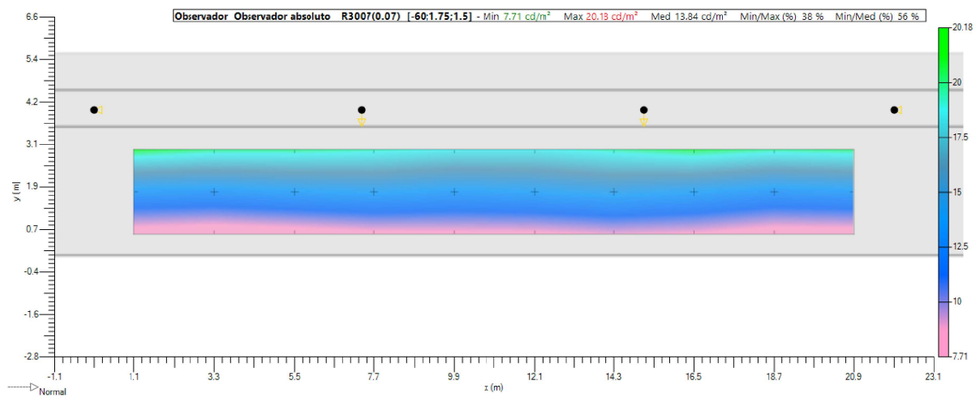
Valores



Isolevel

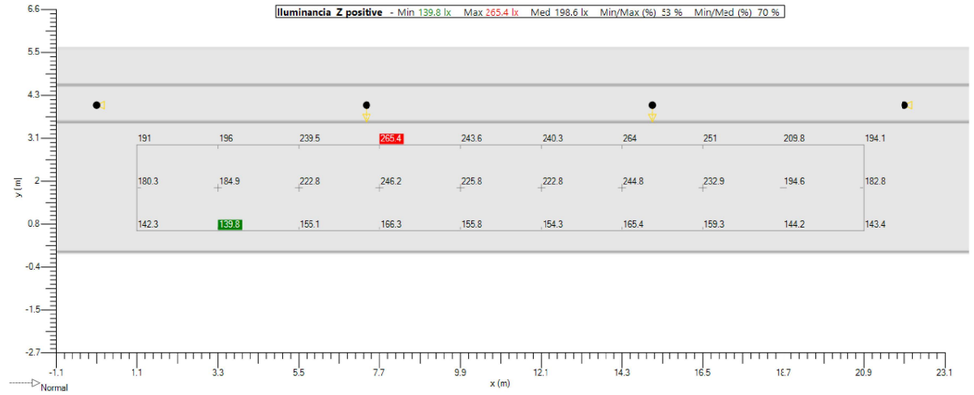


Sombreado

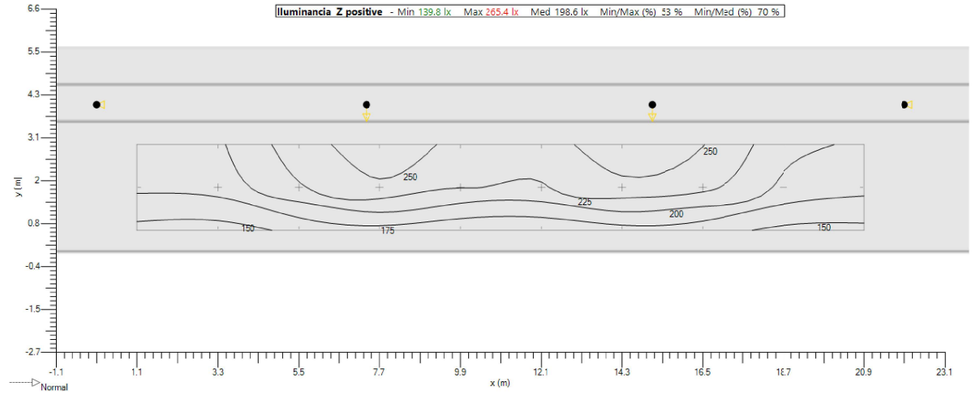


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

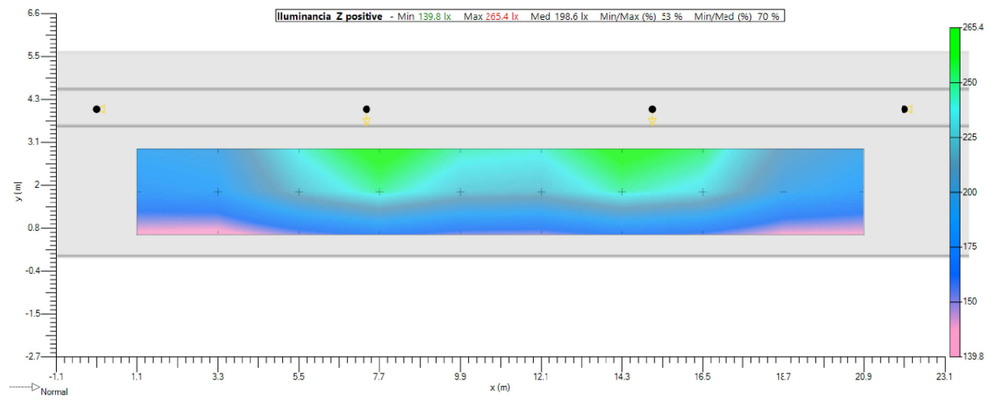
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General		Geometria					
Type	Observer linear	**Origen**	**X** -10.18 m	**Y** 1.75 m	**Z** 1.50 m		
En	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Nombre** 10	**Interdistancia** 2.20 m	**Tamaño** 19.80 m		
Directions	0.0						
Calculation	TI - Malla						
Malla	Carretera (LU)						

Schréder

TRANSICION 3 BOCA ESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 3
2. Documentos fotometricos 4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores 6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal 7
   5.1. Vista 2D 7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias 8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 9
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 10
7. Mallas 11
   7.1. Carretera (LU) 11
   7.2. Carretera (IL) 11
8. Observador 12
   8.1. Carretera (TI 1) 12

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

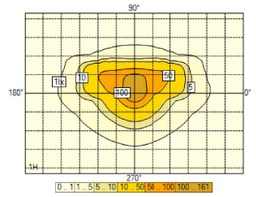
FM 0.70

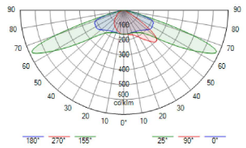
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292

Tipo OMNIflood 3

Reflector 5136

Fuente 72 LEDs 700mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 22.676 klm

Clase G 3

Potencia 157.0 W

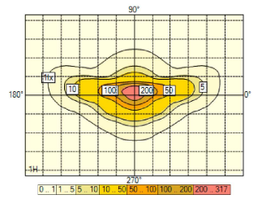
FM 0.70

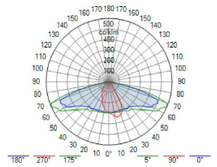
Matriz 387292

Flujo luminaria 17.573 klm

Eficiencia 112 lm/W



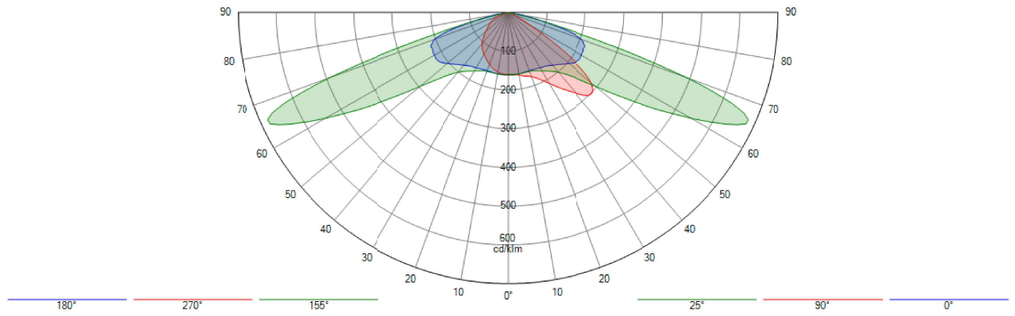




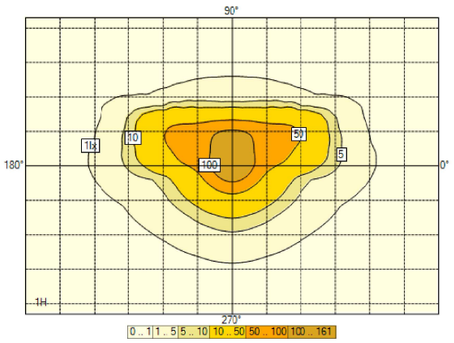
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

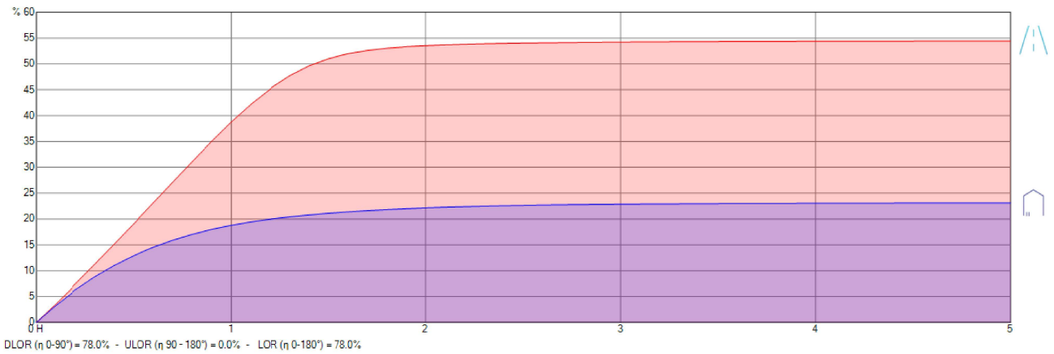
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



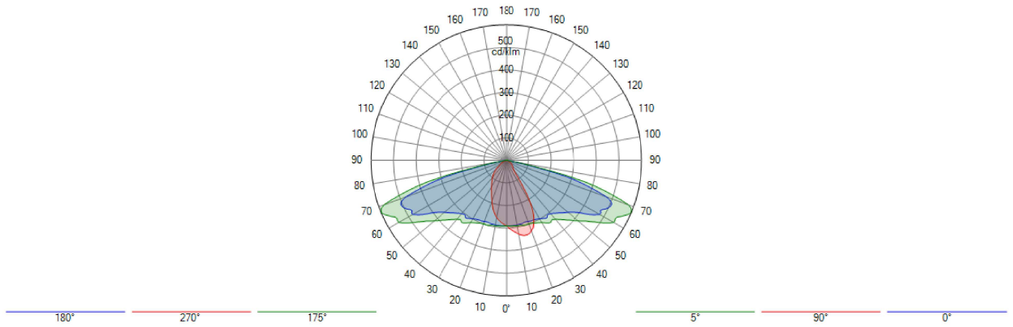
Curva de utilización



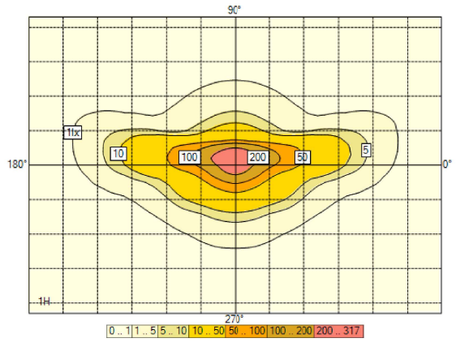
DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

2.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292

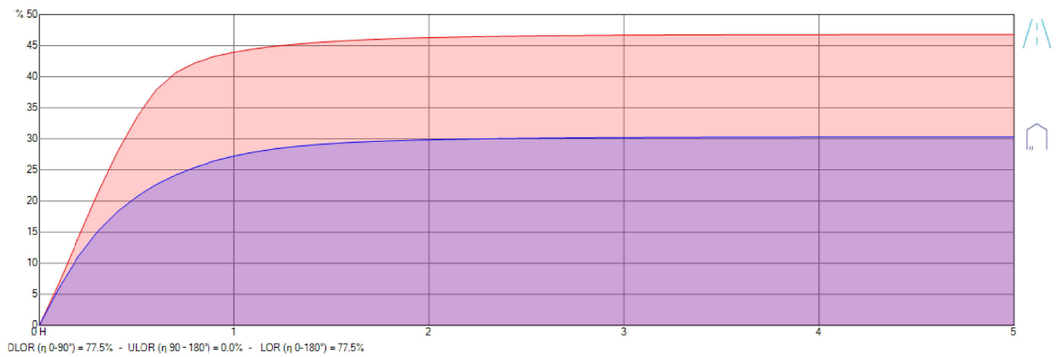
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	8.15	55	36	4.48	12.35	83 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	118.0	71	44	83.6	190.0	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	12.4	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.6	N/A

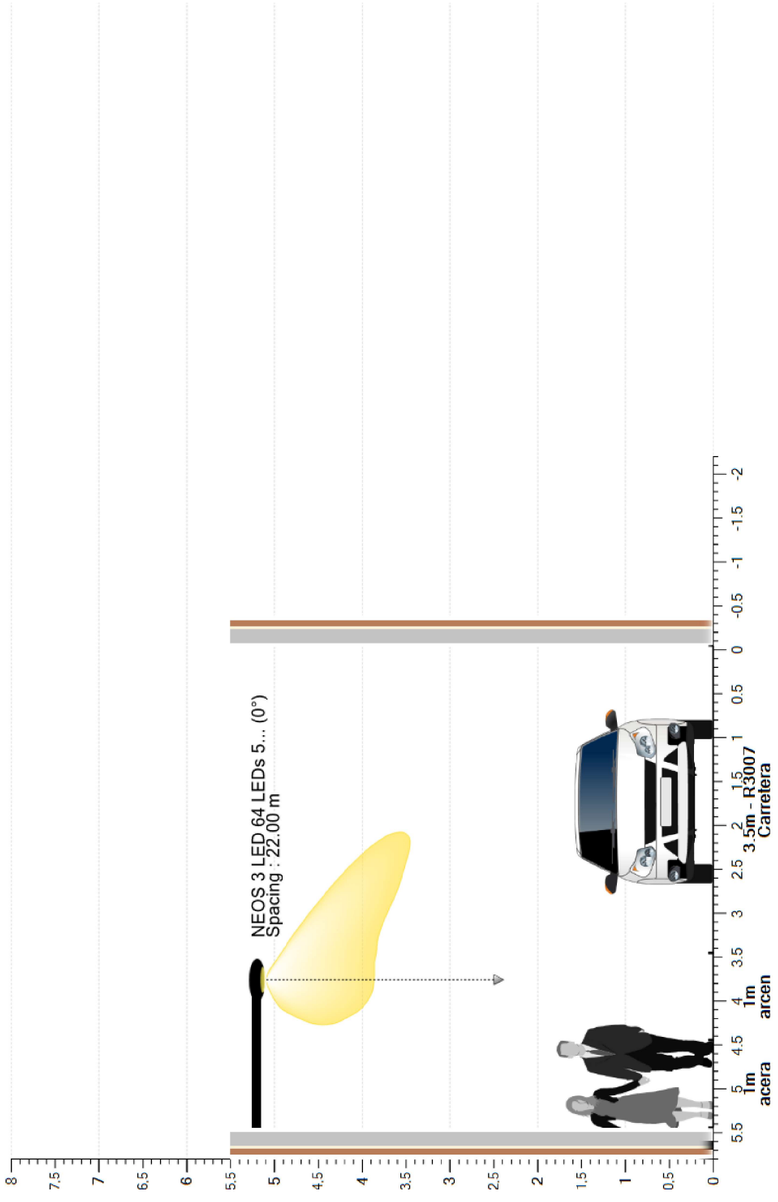
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W
OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	45	100 %	157 W	7121 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

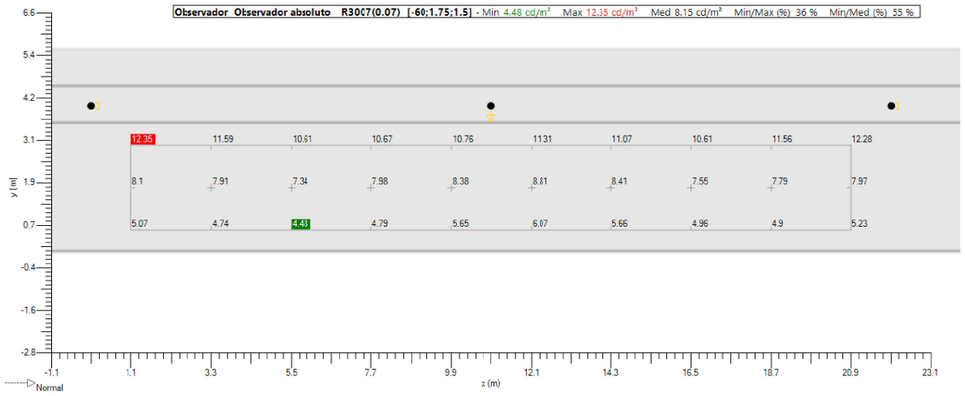
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	
	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	22.676	17.573	156.7	112	0.700	5 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

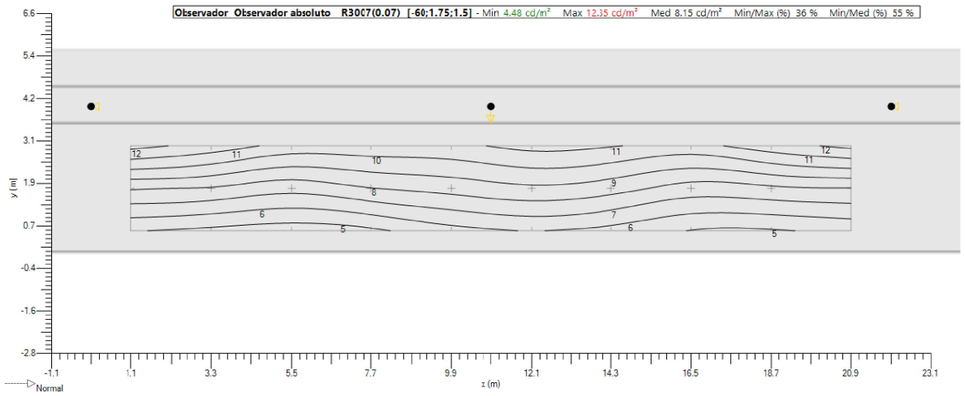
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-11.00	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	-11.00	3.55	0.00
☑		3	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		4	11.00	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	11.00	3.55	0.00
☑		5	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		6	33.00	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	33.00	3.55	0.00
☑		7	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		8	55.00	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	55.00	3.55	0.00
☑		9	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑		10	77.00	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	77.00	3.55	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

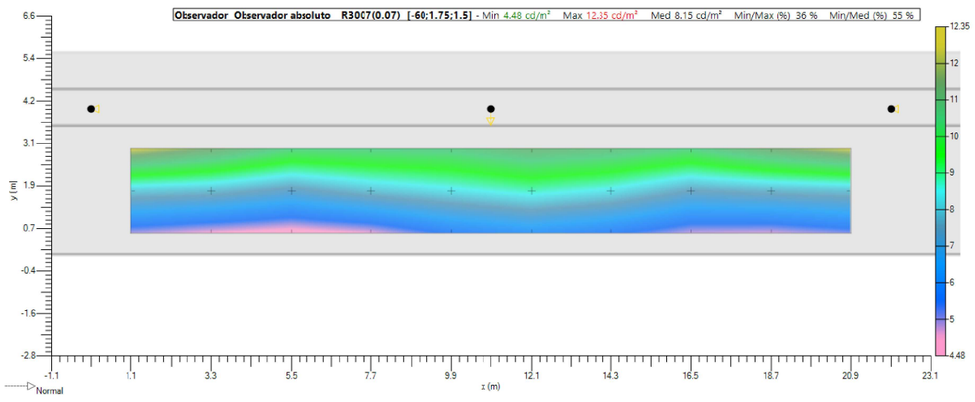
Valores



Isolevel

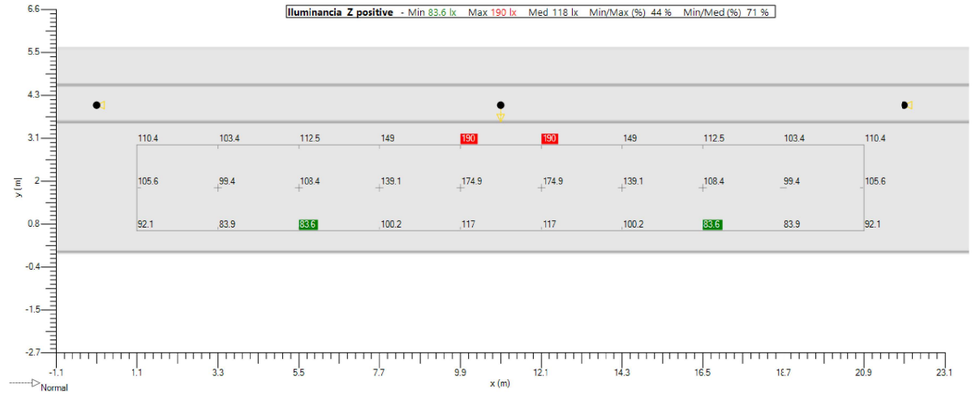


Sombreado

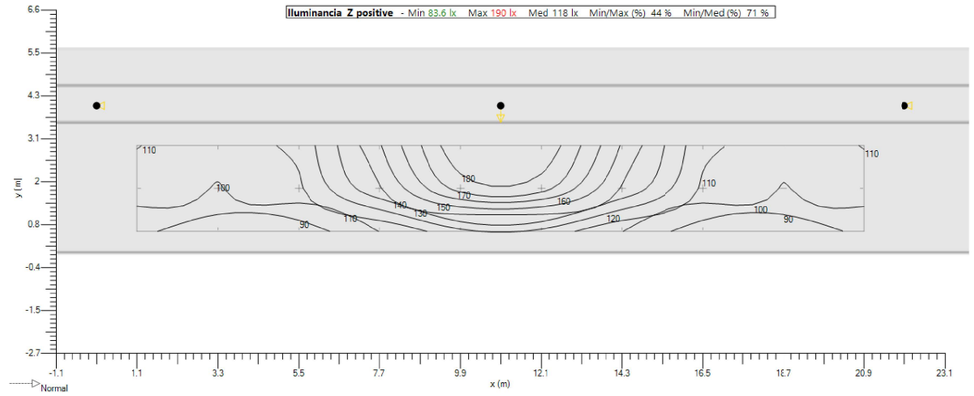


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

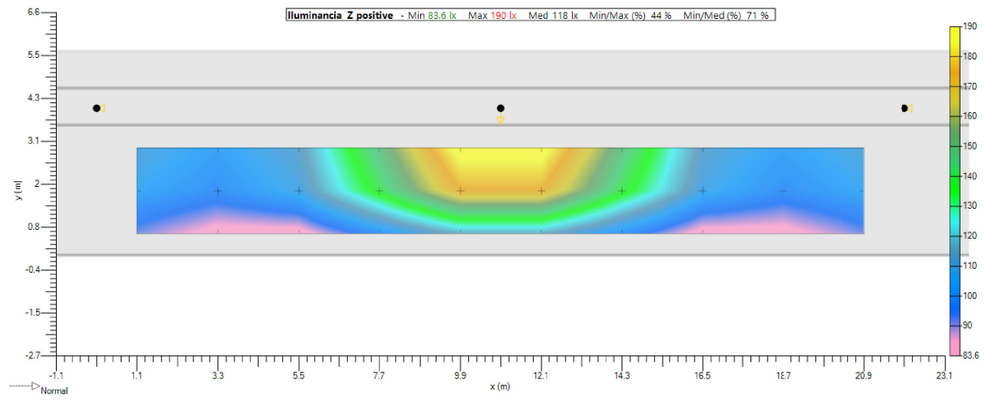
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General		Geometria					
Type	Observer linear	**Origen**	**X** -10.18 m	**Y** 1.75 m	**Z** 1.50 m		
En	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Nombre** 10	**Interdistancia** 2.20 m	**Tamaño** 19.80 m		
Directions	0.0						
Calculation	TI - Malla						
Malla	Carretera (LU)						

Schréder

TRANSICION 4 BOCA ESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. NEOS 2 LED 48 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5137 343212 3
2. Documentos fotometricos 4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. NEOS 2 LED 48 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5137 343212 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores 6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal 7
   5.1. Vista 2D 7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias 8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 9
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 10
7. Mallas 11
   7.1. Carretera (LU) 11
   7.2. Carretera (IL) 11
8. Observador 12
   8.1. Carretera (TI 1) 12

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

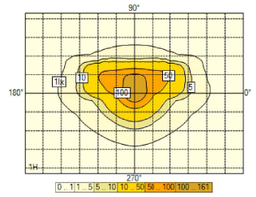
FM 0.70

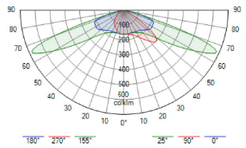
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. NEOS 2 LED 48 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5137 343212

Tipo NEOS 2 LED

Reflector 5137

Fuente 48 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 11.595 klm

Clase G 4

Potencia 73.0 W

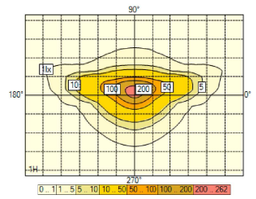
FM 0.70

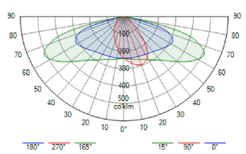
Matriz 343212

Flujo luminaria 9.185 klm

Eficiencia 126 lm/W



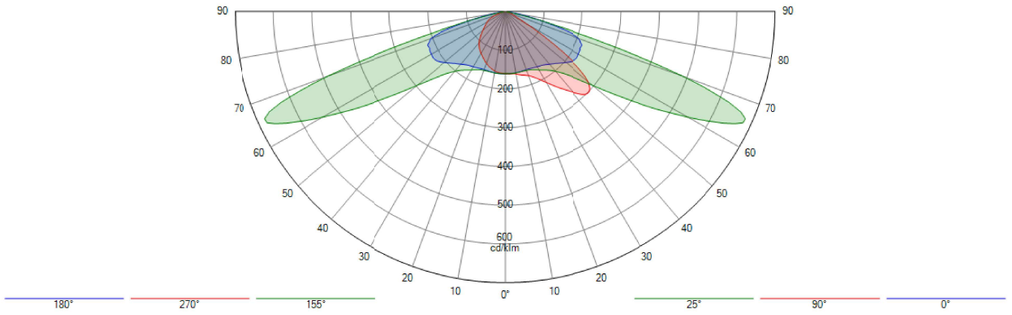




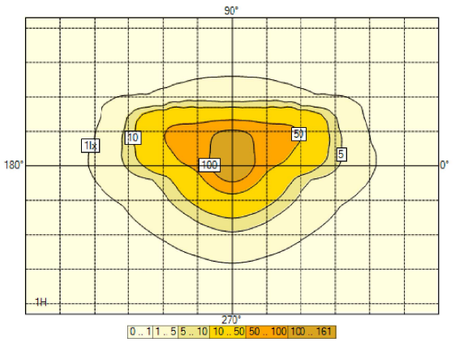
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

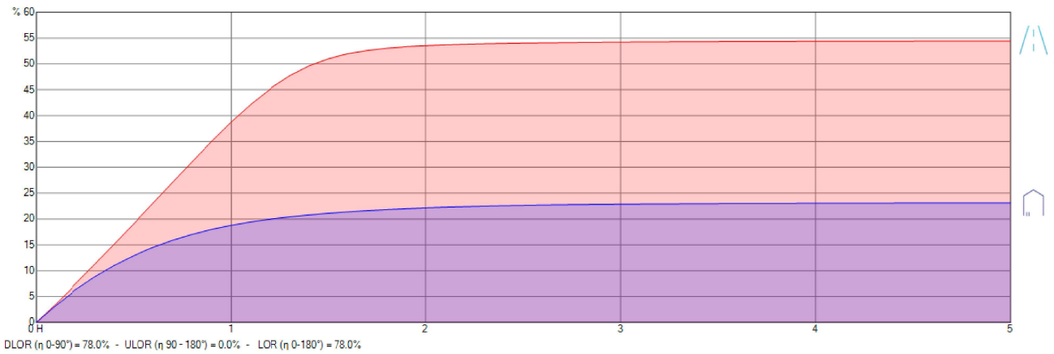
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



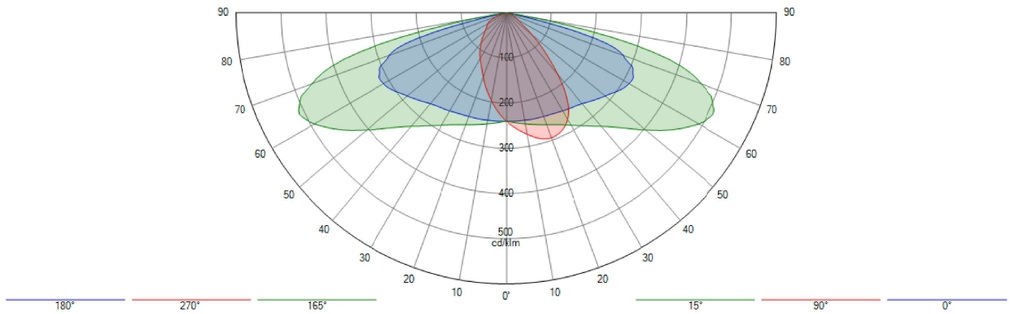
Curva de utilización



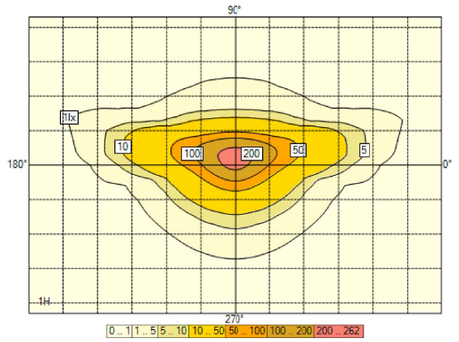
DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

2.2. NEOS 2 LED 48 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5137 343212

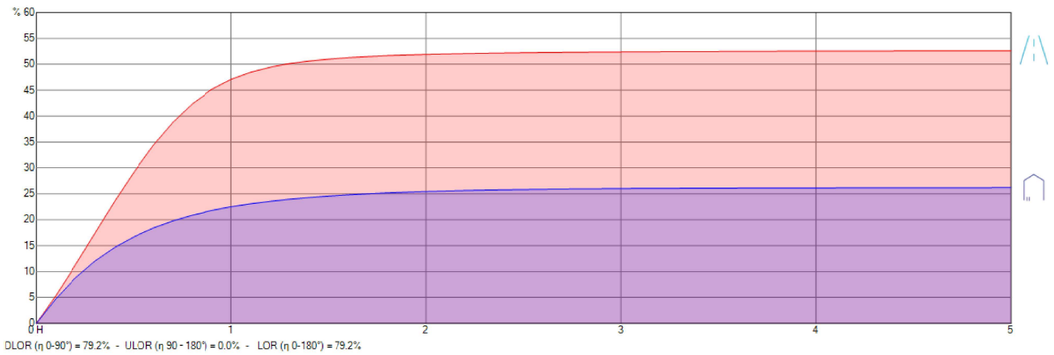
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	4.79	69	48	3.29	6.90	74 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	73.4	84	68	61.7	90.6	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	9.5	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.8	N/A

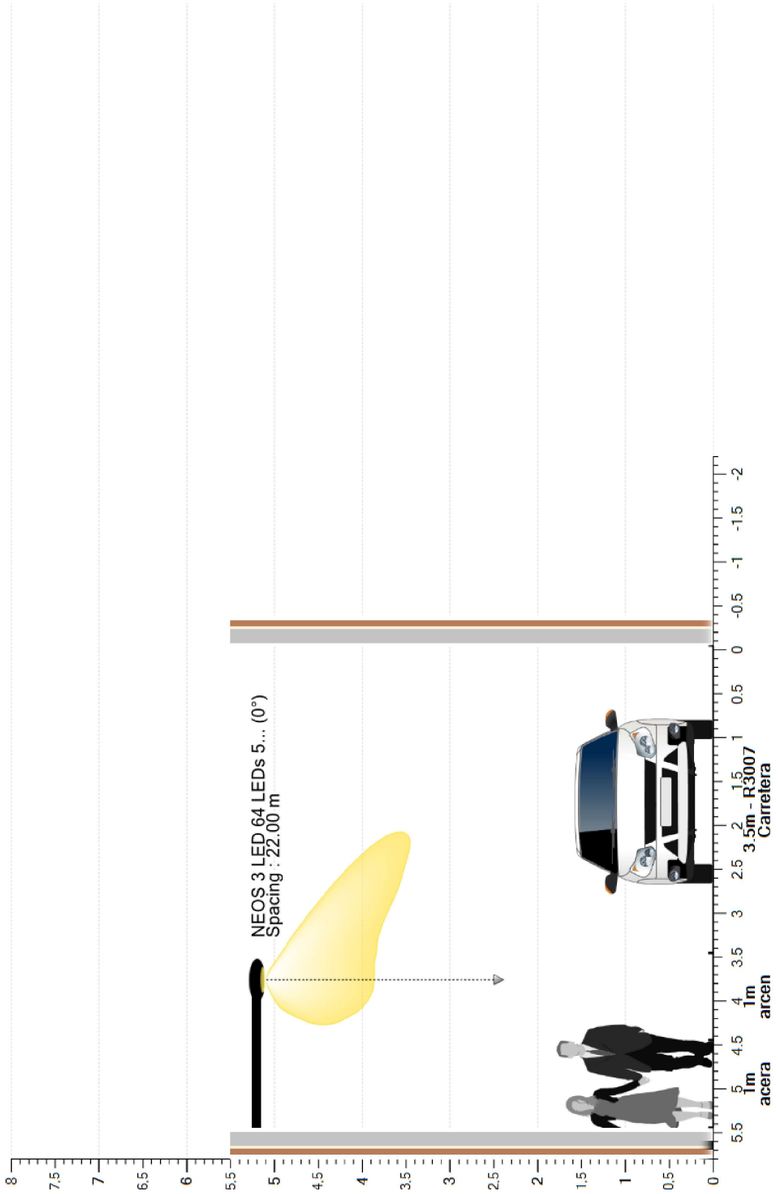
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 2 LED 48 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5137 343212	500	45	100 %	73 W	3299 W
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

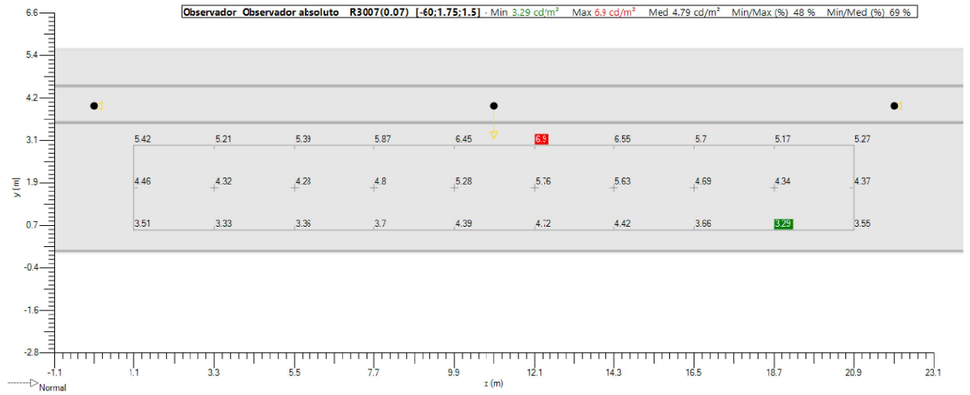
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 2 LED 48 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5137 343212	500	11.595	9.185	72.6	127	0.700	5 x 5.20	
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

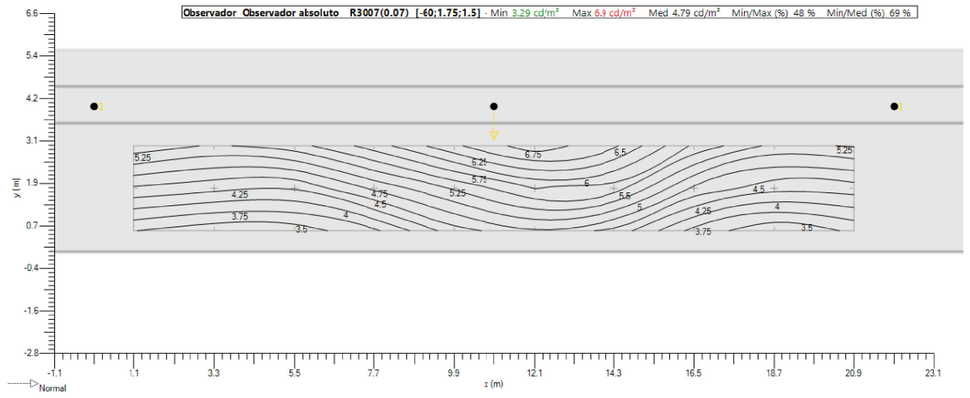
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-11.00	4.00	5.20	NEOS 2 LED 48 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5137 343212	500	180.0	10.0	0.0	11.595	0.700	-11.00	3.08	0.00
☑		3	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		4	11.00	4.00	5.20	NEOS 2 LED 48 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5137 343212	500	180.0	10.0	0.0	11.595	0.700	11.00	3.08	0.00
☑		5	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		6	33.00	4.00	5.20	NEOS 2 LED 48 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5137 343212	500	180.0	10.0	0.0	11.595	0.700	33.00	3.08	0.00
☑		7	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		8	55.00	4.00	5.20	NEOS 2 LED 48 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5137 343212	500	180.0	10.0	0.0	11.595	0.700	55.00	3.08	0.00
☑		9	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑		10	77.00	4.00	5.20	NEOS 2 LED 48 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5137 343212	500	180.0	10.0	0.0	11.595	0.700	77.00	3.08	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

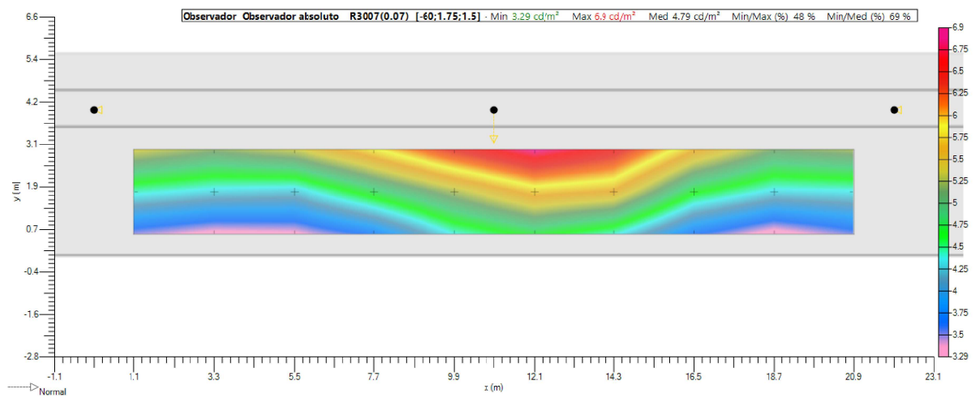
Valores



Isolevel

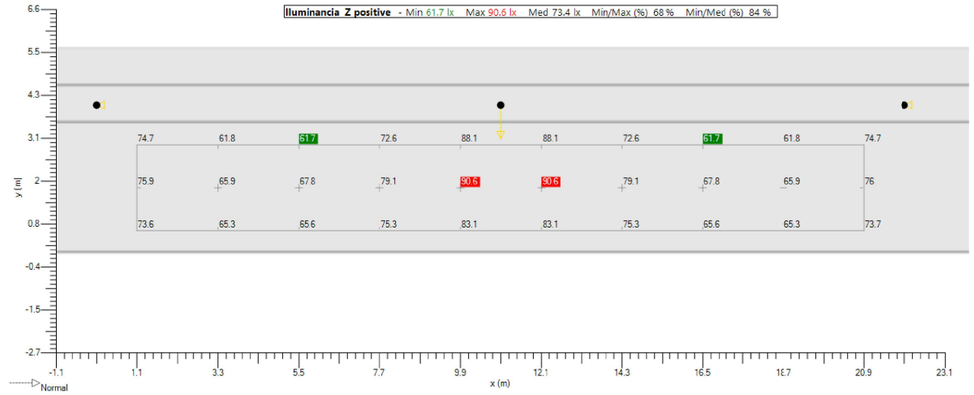


Sombreado

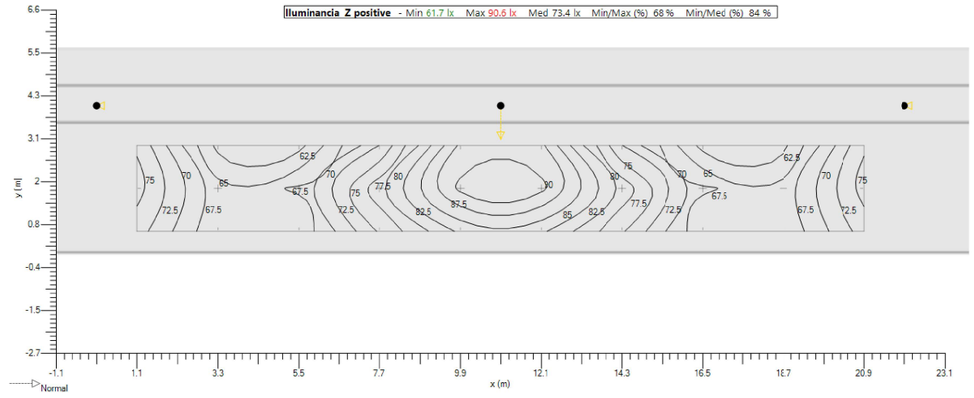


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

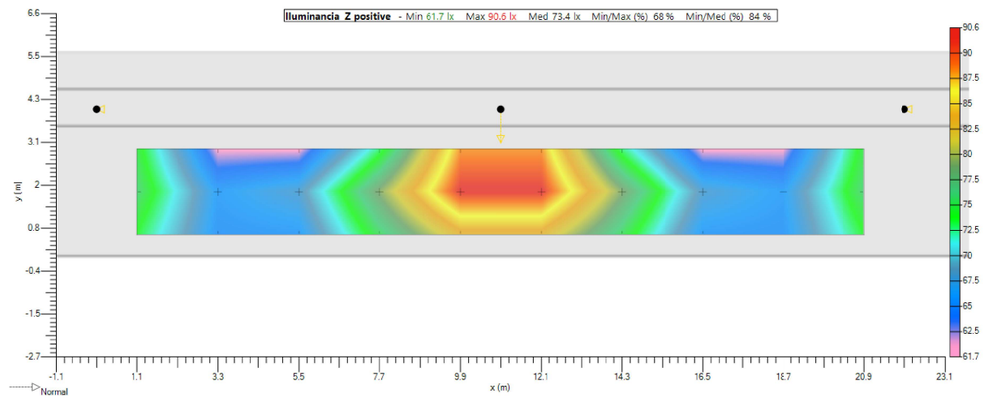
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General		Geometria					
Type	Observer linear	**Origen**	**X** -10.18 m	**Y** 1.75 m	**Z** 1.50 m		
En	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Nombre** 10	**Interdistancia** 2.20 m	**Tamaño** 19.80 m		
Directions	0.0						
Calculation	TI - Malla						
Malla	Carretera (LU)						

Schréder

UMBRAL 1 BOCA ESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262 3
2. Documentos fotometricos....4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores....6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal....7
   5.1. Vista 2D....7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias....8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 10
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 11
7. Mallas 12
   7.1. Carretera (LU) 12
   7.2. Carretera (IL)....12
8. Observador....13
   8.1. Carretera (TI 1)....13

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

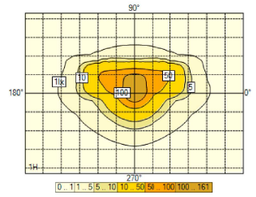
FM 0.70

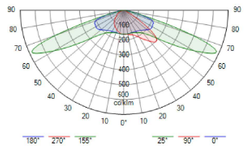
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262

Tipo OMNIstar

Reflector 5136

Fuente 144 LEDs 1000mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 61.954 klm

Clase G 3

Potencia 451.0 W

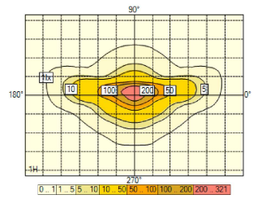
FM 0.70

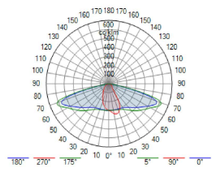
Matriz 423262

Flujo luminaria 51.391 klm

Eficiencia 114 lm/W



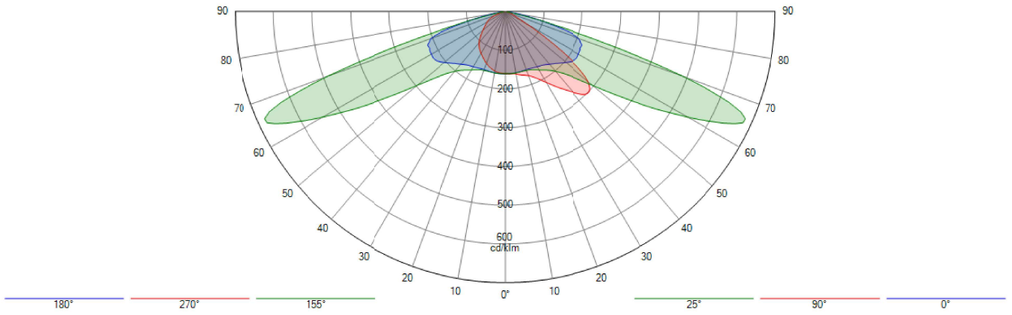




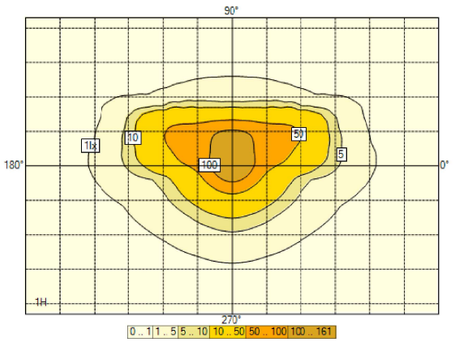
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

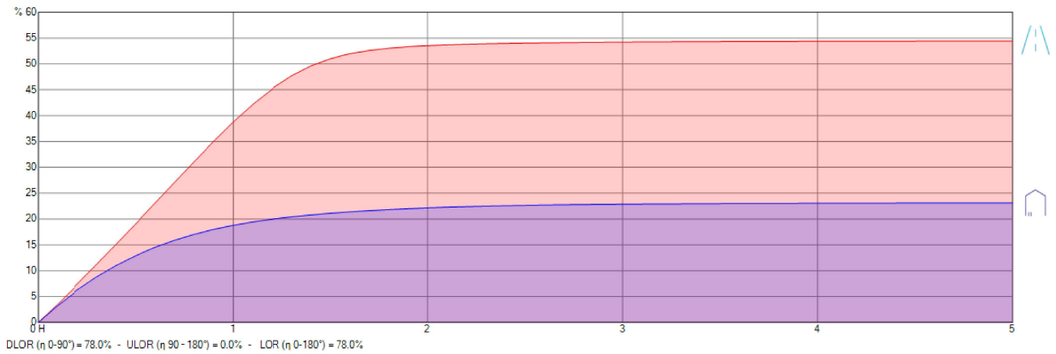
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



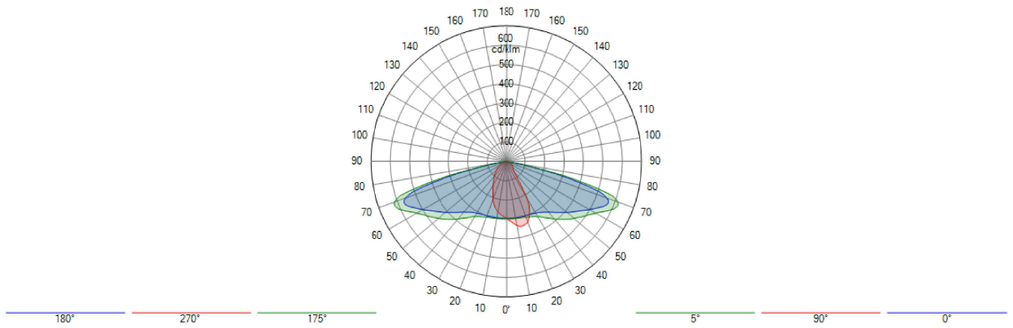
Curva de utilización



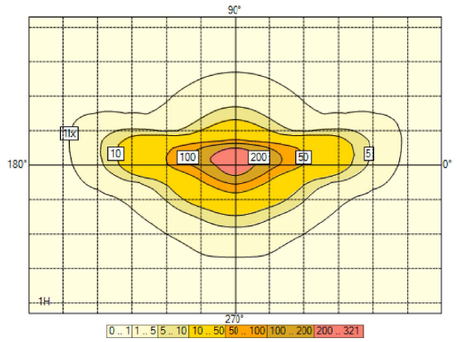
DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

2.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262

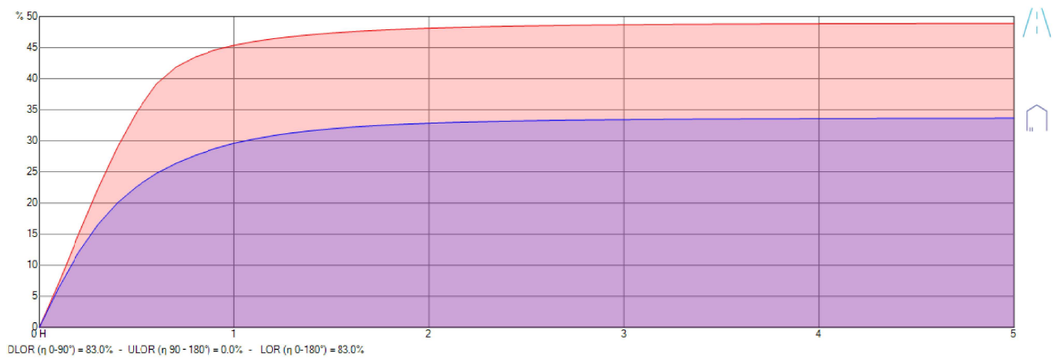
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	100.77	55	36	54.94	152.33	98 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	1403.2	66	51	928.1	1826.2	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	5.5	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.6	N/A

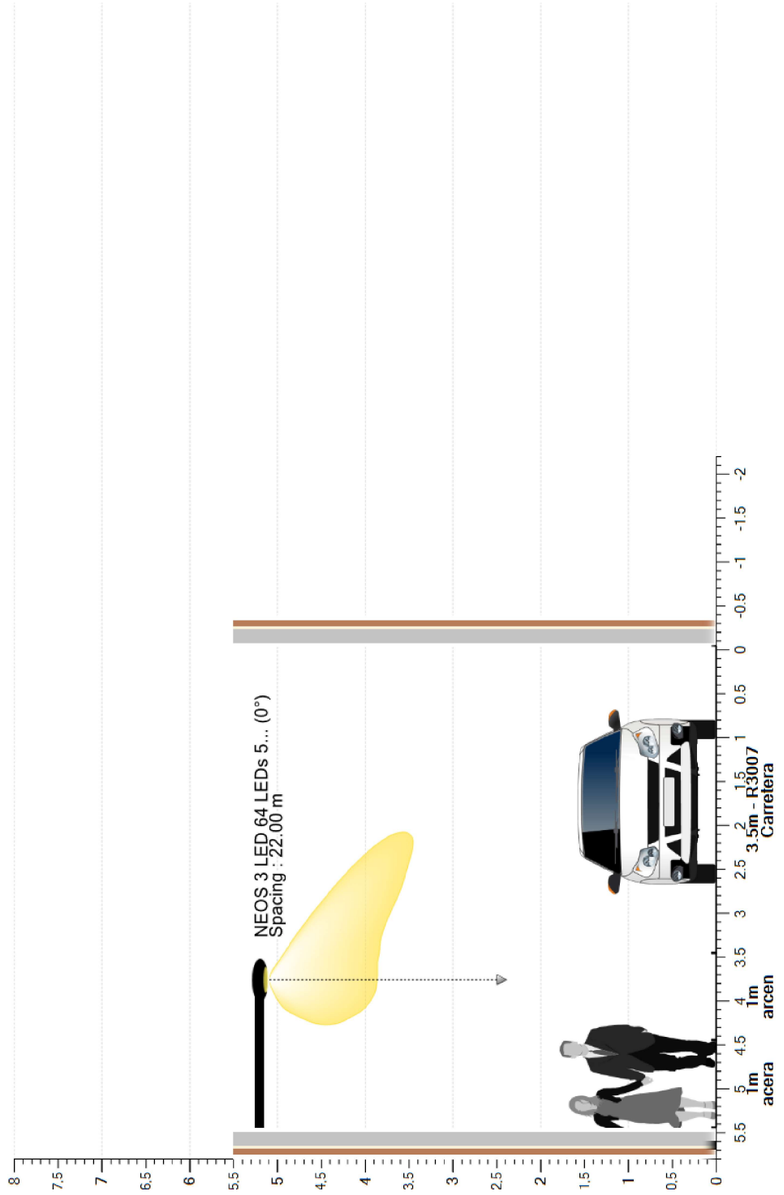
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W
OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	0	273	100 %	451 W	123000 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	
	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262		61.954	51.391	451.0	114	0.700	30 x 5.20	

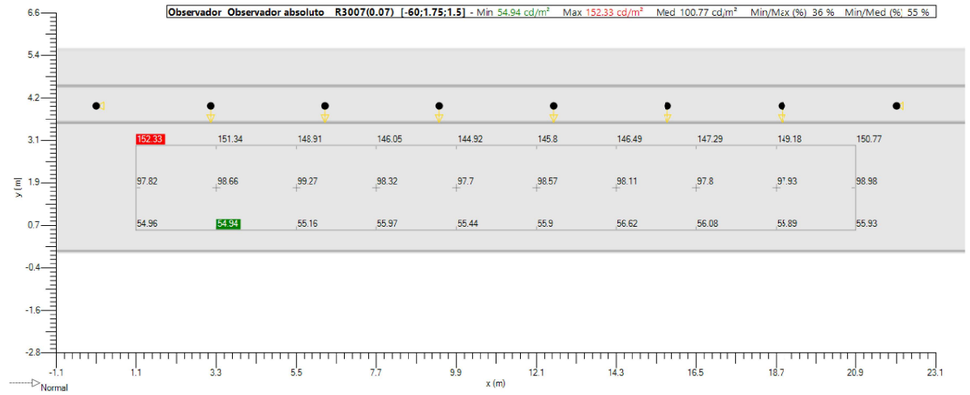
6.2. Posiciones de luminarias

	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-18.85	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-18.85	3.55	0.00
☑		3	-15.71	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-15.71	3.55	0.00
☑		4	-12.57	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-12.57	3.55	0.00
☑		5	-9.42	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-9.42	3.55	0.00
☑		6	-6.28	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-6.28	3.55	0.00
☑		7	-3.14	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-3.14	3.55	0.00
☑		8	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		9	3.15	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	3.15	3.55	0.00
☑		10	6.29	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	6.29	3.55	0.00
☑		11	9.43	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	9.43	3.55	0.00
☑		12	12.58	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	12.58	3.55	0.00
☑		13	15.72	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	15.72	3.55	0.00
☑		14	18.86	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	18.86	3.55	0.00
☑		15	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		16	25.15	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	25.15	3.55	0.00
☑		17	28.29	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	28.29	3.55	0.00
☑		18	31.43	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	31.43	3.55	0.00
☑		19	34.58	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	34.58	3.55	0.00
☑		20	37.72	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	37.72	3.55	0.00
☑		21	40.86	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	40.86	3.55	0.00
☑		22	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		23	47.15	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	47.15	3.55	0.00
☑		24	50.29	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	50.29	3.55	0.00
☑		25	53.43	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	53.43	3.55	0.00
☑		26	56.58	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	56.58	3.55	0.00
☑		27	59.72	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	59.72	3.55	0.00
☑		28	62.86	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	62.86	3.55	0.00
☑		29	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑		30	69.15	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	69.15	3.55	0.00
☑		31	72.29	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	72.29	3.55	0.00
☑		32	75.43	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	75.43	3.55	0.00

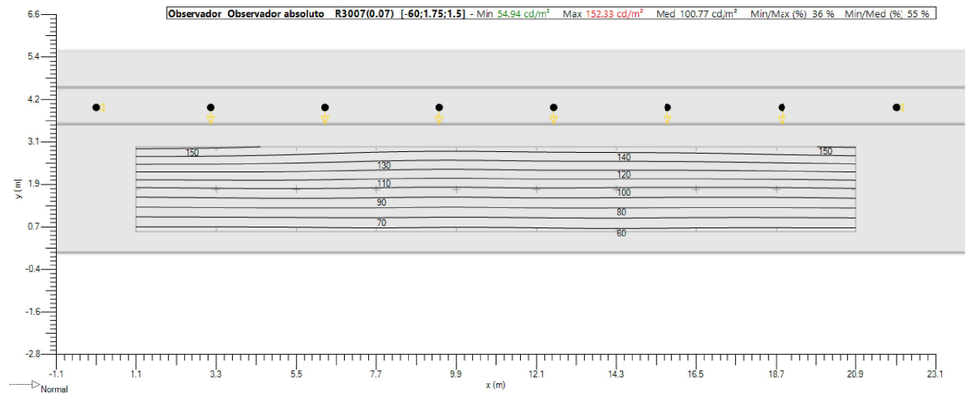
☑	■	33	78.58	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	78.58	3.55	0.00
☑	■	34	81.72	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	81.72	3.55	0.00
☑	■	35	84.86	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	84.86	3.55	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

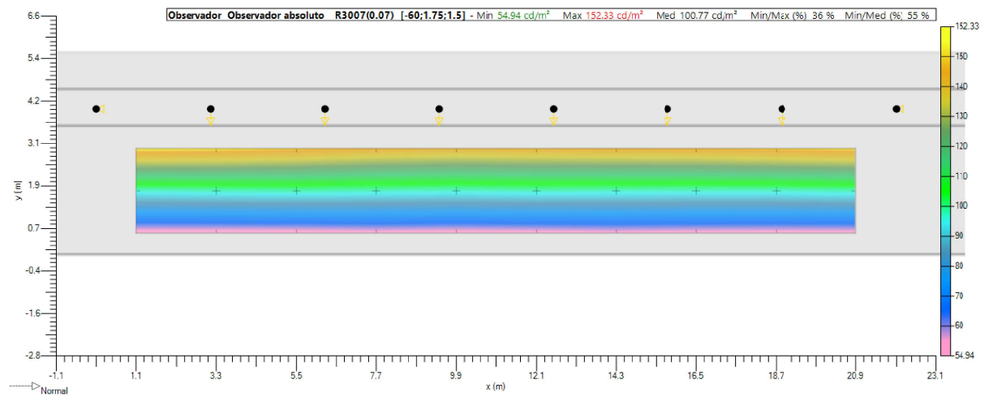
Valores



Isolevel

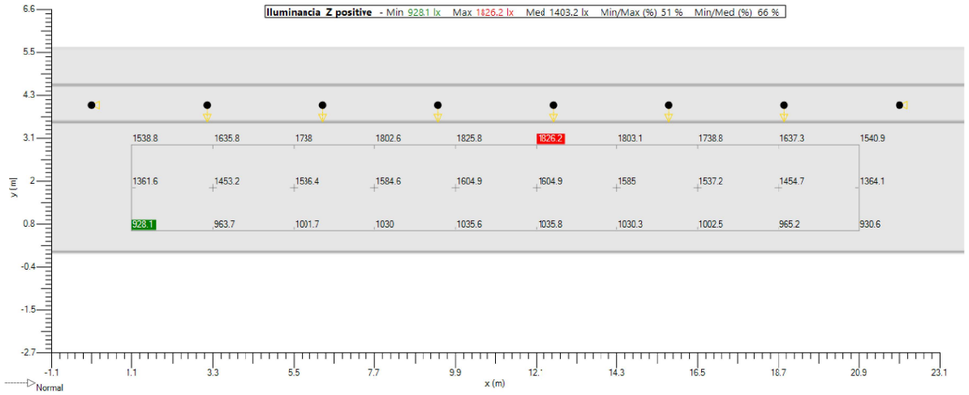


Sombreado

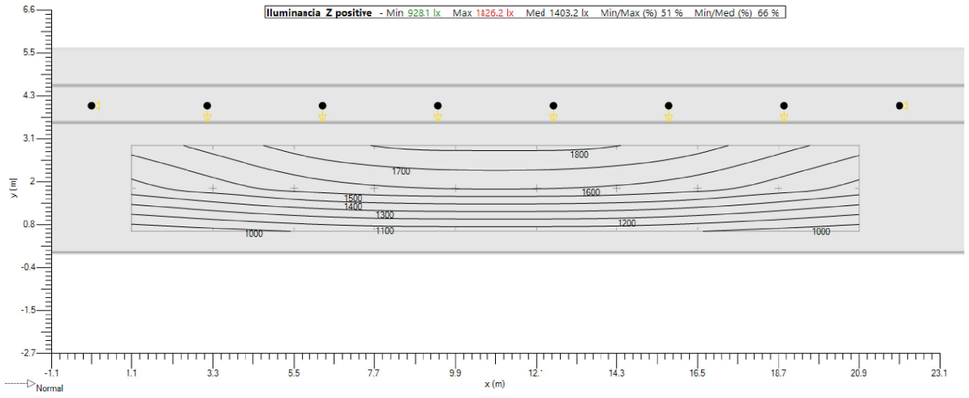


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

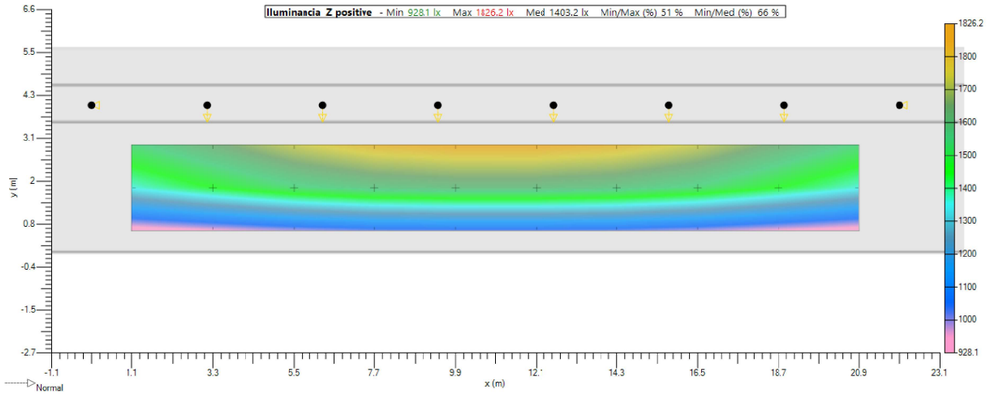
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General

Type	Observer linear
En	☑
Color	
Directions	0.0
Calculation	TI - Malla
Malla	Carretera (LU)

Geometria

Origen	**X**	-10.18 m	**Y**	1.75 m	**Z**	1.50 m	
Rotacion	**X**	0.0 °	**Y**	0.0 °	**Z**	0.0 °	
Dimension	**Nombre**	10	**Interdistancia**	2.20 m	**Tamaño**	19.80 m	

Schréder

UMBRAL 2 BOCA ESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262 3
2. Documentos fotometricos....4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores....6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal....7
   5.1. Vista 2D....7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias....8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 9
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 10
7. Mallas 11
   7.1. Carretera (LU) 11
   7.2. Carretera (IL)....11
8. Observador....12
   8.1. Carretera (TI 1)....12

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

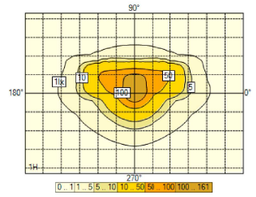
FM 0.70

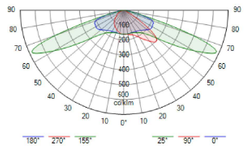
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262

Tipo OMNIstar

Reflector 5136

Fuente 144 LEDs 1000mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 61.954 klm

Clase G 3

Potencia 451.0 W

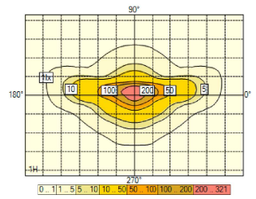
FM 0.70

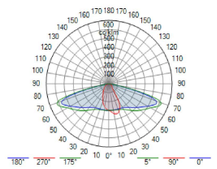
Matriz 423262

Flujo luminaria 51.391 klm

Eficiencia 114 lm/W



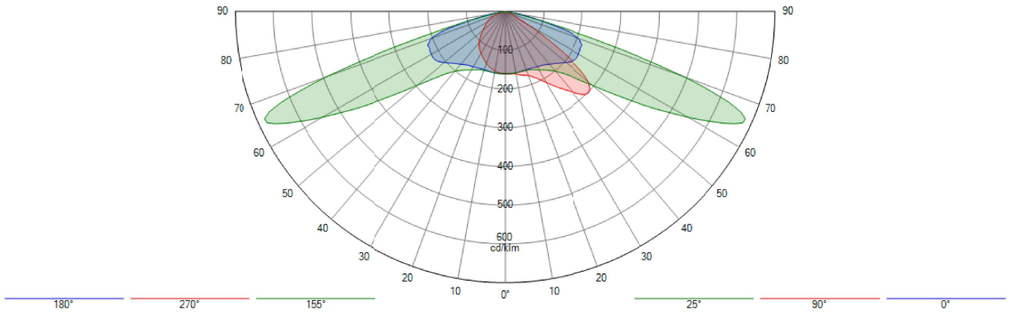




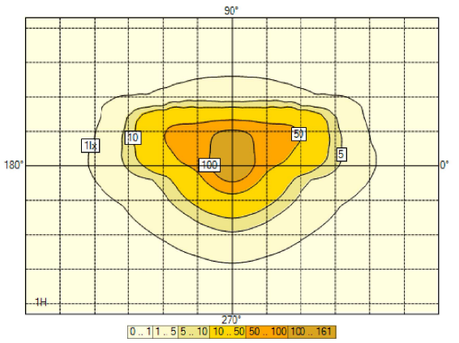
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

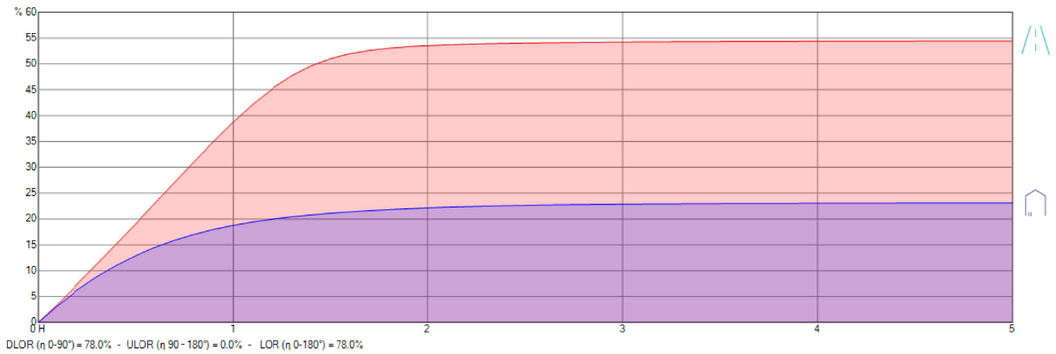
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



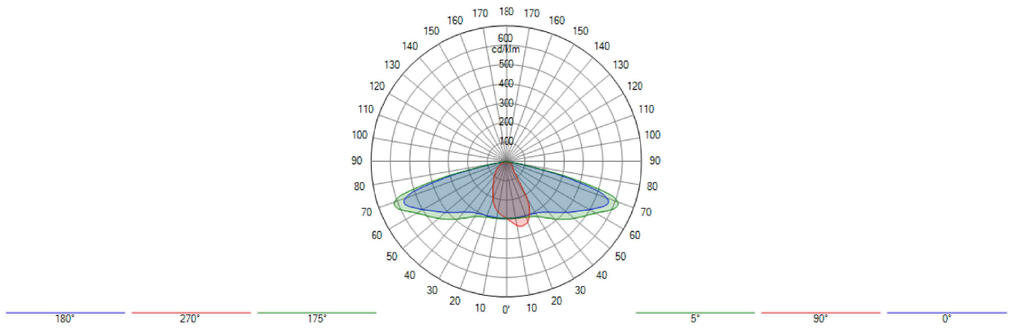
Curva de utilización



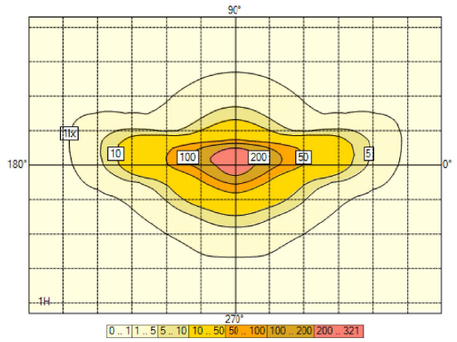
DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

2.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262

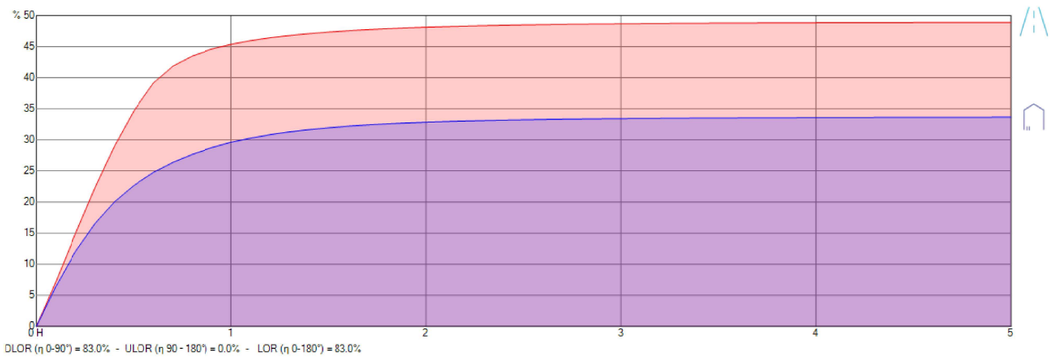
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	51.61	54	35	28.09	79.55	97 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	720.4	63	46	453.7	995.1	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	7.6	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.6	N/A

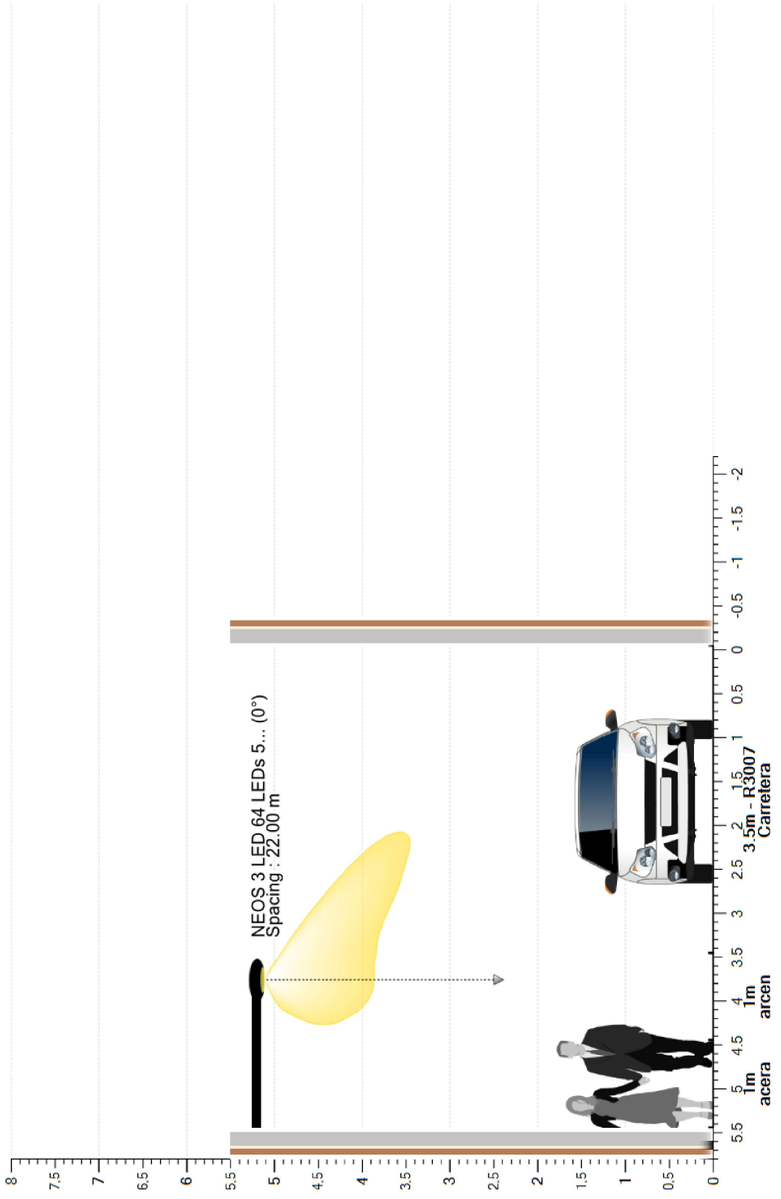
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W
OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	0	136	100 %	451 W	61500 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

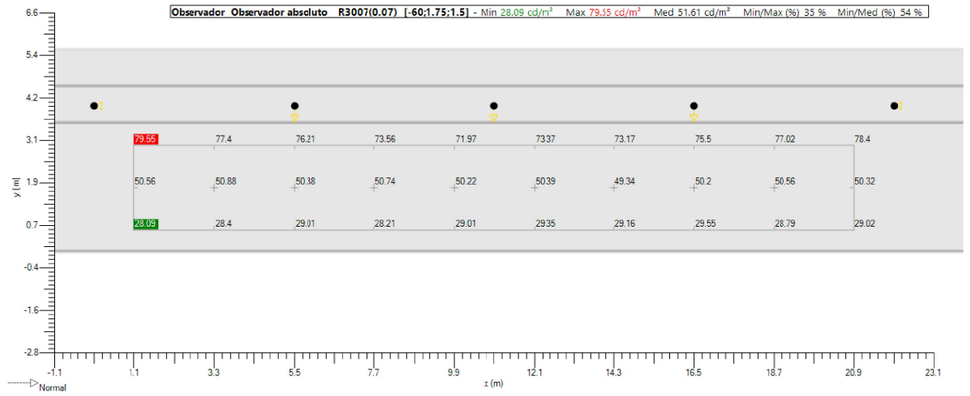
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	
	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262		61.954	51.391	451.0	114	0.700	15 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

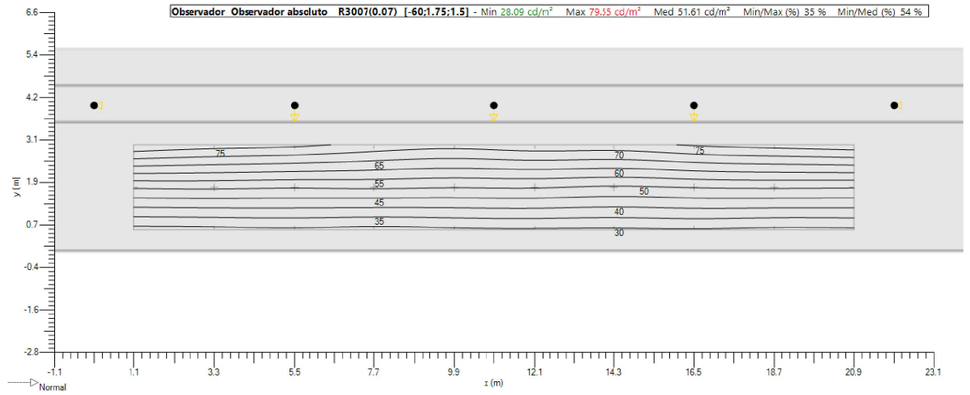
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-16.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-16.50	3.55	0.00
☑		3	-11.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-11.00	3.55	0.00
☑		4	-5.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-5.50	3.55	0.00
☑		5	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		6	5.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	5.50	3.55	0.00
☑		7	11.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	11.00	3.55	0.00
☑		8	16.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	16.50	3.55	0.00
☑		9	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		10	27.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	27.50	3.55	0.00
☑		11	33.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	33.00	3.55	0.00
☑		12	38.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	38.50	3.55	0.00
☑		13	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		14	49.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	49.50	3.55	0.00
☑		15	55.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	55.00	3.55	0.00
☑		16	60.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	60.50	3.55	0.00
☑		17	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑		18	71.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	71.50	3.55	0.00
☑		19	77.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	77.00	3.55	0.00
☑		20	82.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	82.50	3.55	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

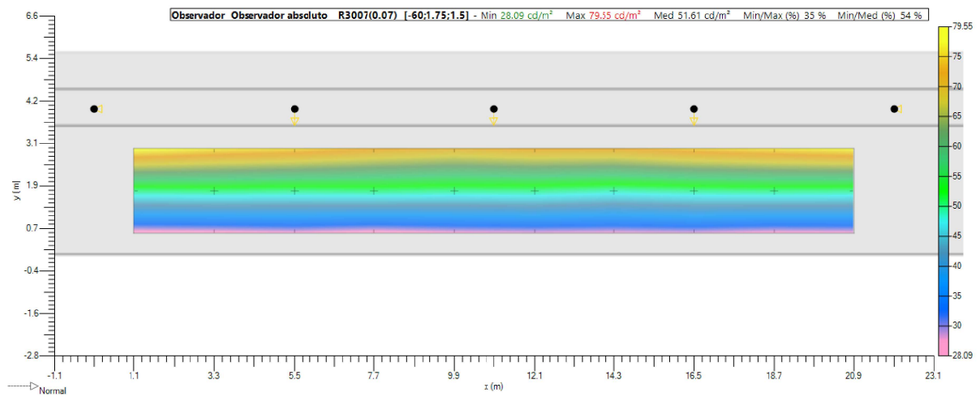
Valores



Isolevel

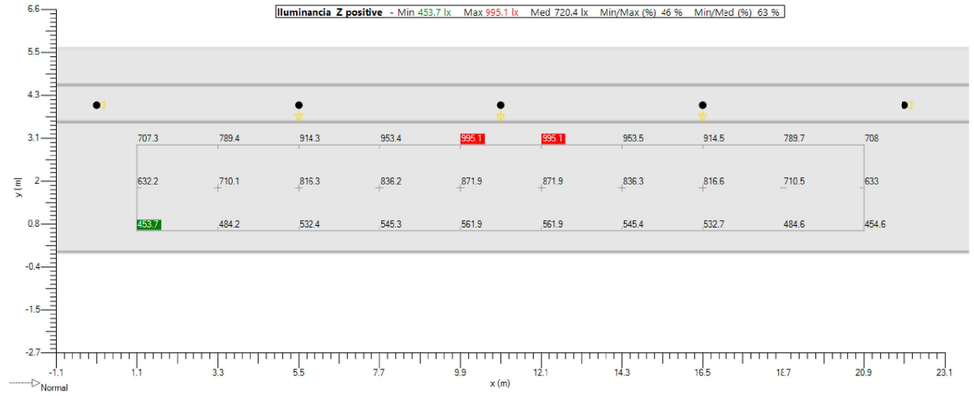


Sombreado

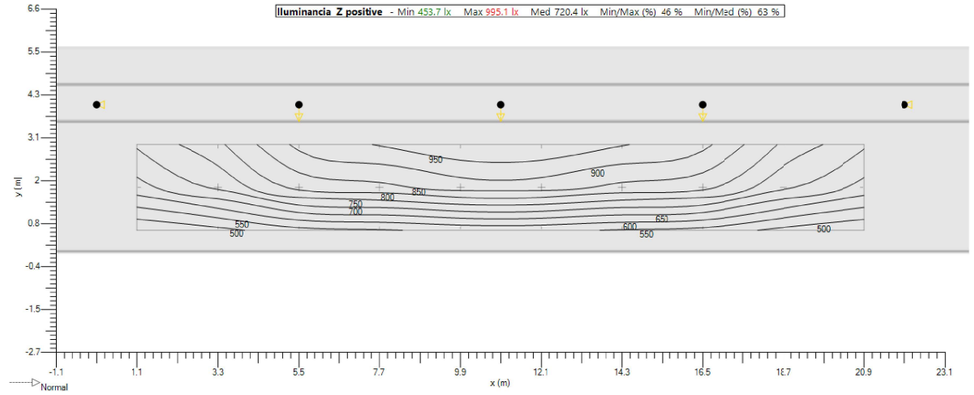


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

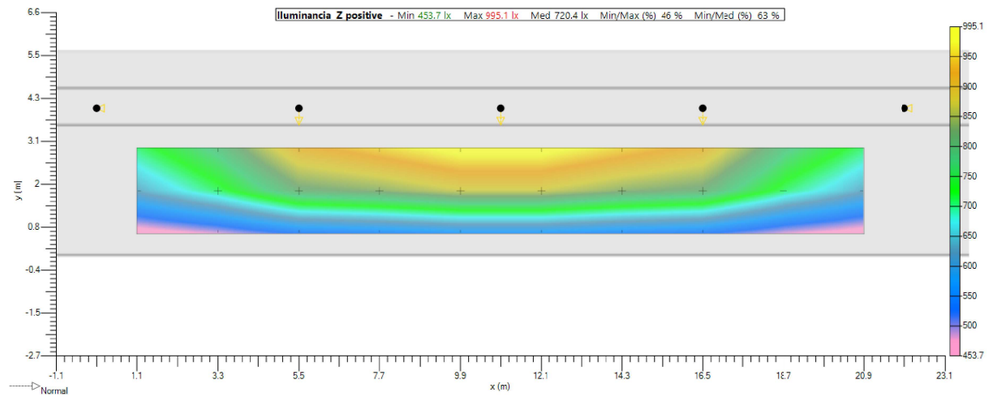
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

7.2. Carretera (IL)

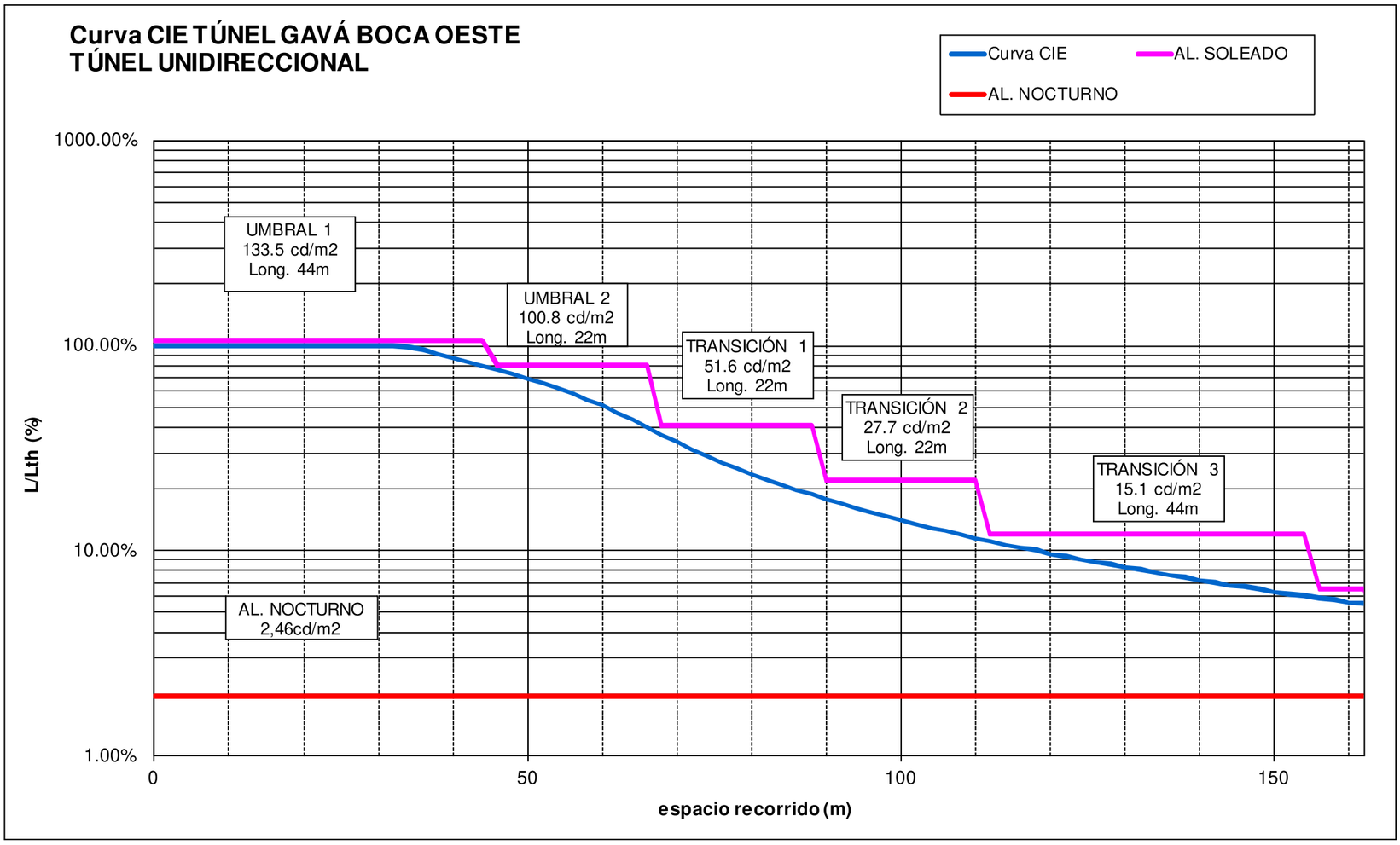
General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General		Geometria					
Type	Observer linear	**Origen**	**X** -10.18 m	**Y** 1.75 m	**Z** 1.50 m		
En	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Nombre** 10	**Interdistancia** 2.20 m	**Tamaño** 19.80 m		
Directions	0.0						
Calculation	TI - Malla						
Malla	Carretera (LU)						

ESTUDI BOCA OEST


Curva CIE TÚNEL GAVÁ BOCA OESTE
TÚNEL UNIDIRECCIONAL
Curva CIE
AL. SOLEADO
AL. NOCTURNO
1000.00%
100.00%
10.00%
1.00%
L/Lth (%)
UMBRAL 1
133.5 cd/m2
Long. 44m
UMBRAL 2
100.8 cd/m2
Long. 22m
TRANSICIÓN 1
51.6 cd/m2
Long. 22m
TRANSICIÓN 2
27.7 cd/m2
Long. 22m
TRANSICIÓN 3
15.1 cd/m2
Long. 44m
AL. NOCTURNO
2,46cd/m2
0
50
100
150
espacio recorrido (m)

Schréder

TRANSICION 1 BOCA OESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262 3
2. Documentos fotometricos....4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores....6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal....7
   5.1. Vista 2D....7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias....8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 9
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 10
7. Mallas 11
   7.1. Carretera (LU) 11
   7.2. Carretera (IL)....11
8. Observador....12
   8.1. Carretera (TI 1)....12

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

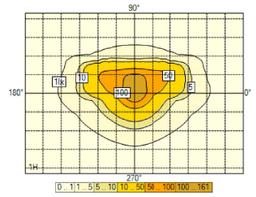
FM 0.70

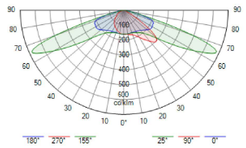
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262

Tipo OMNIstar

Reflector 5136

Fuente 144 LEDs 1000mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 61.954 klm

Clase G 3

Potencia 451.0 W

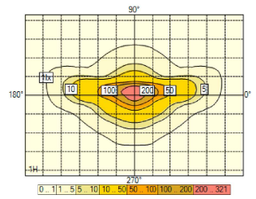
FM 0.70

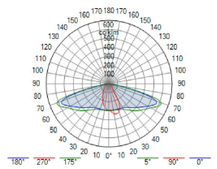
Matriz 423262

Flujo luminaria 51.391 klm

Eficiencia 114 lm/W



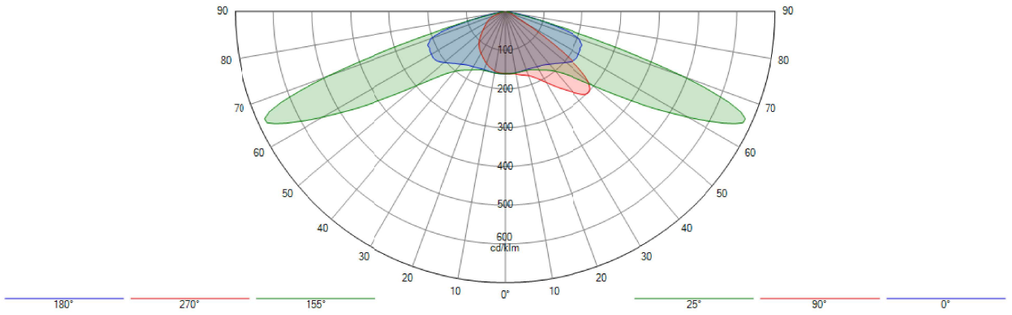




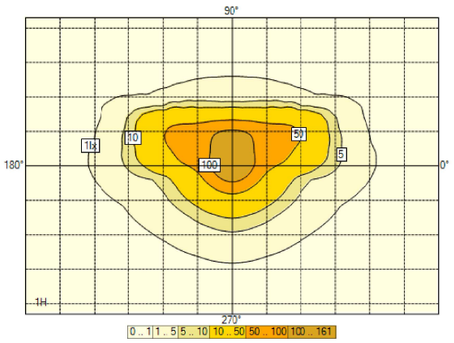
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

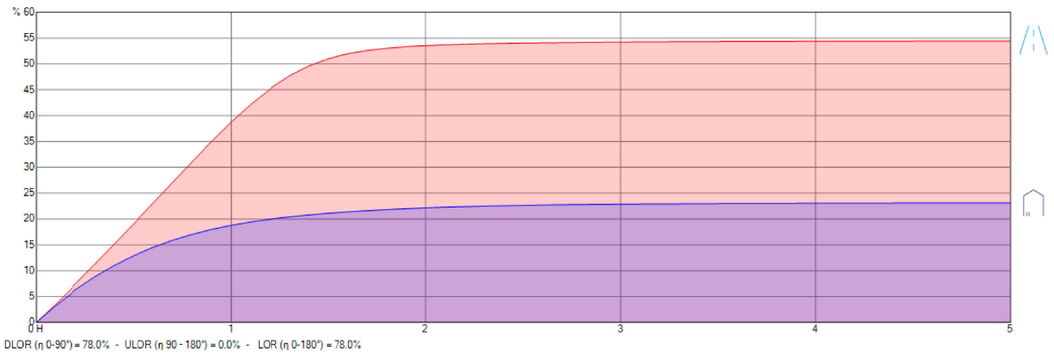
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



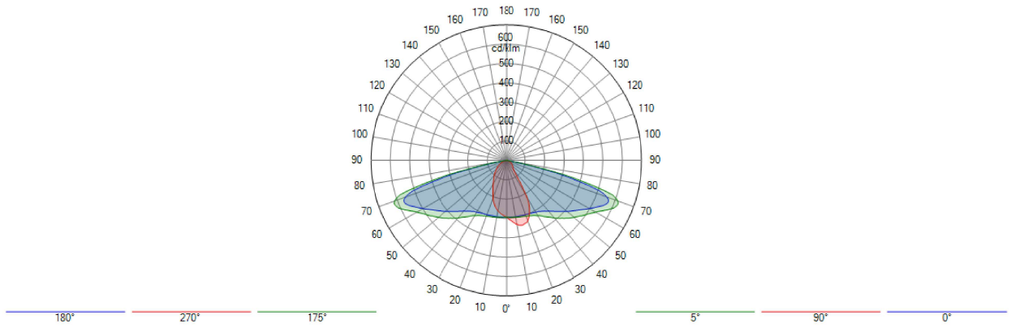
Curva de utilización



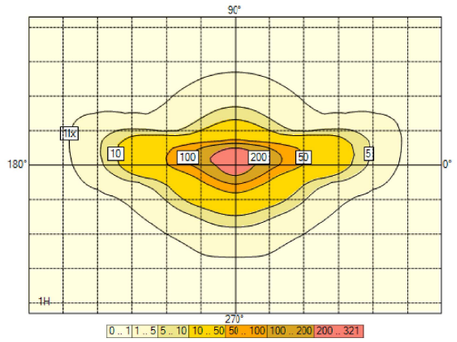
DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

2.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262

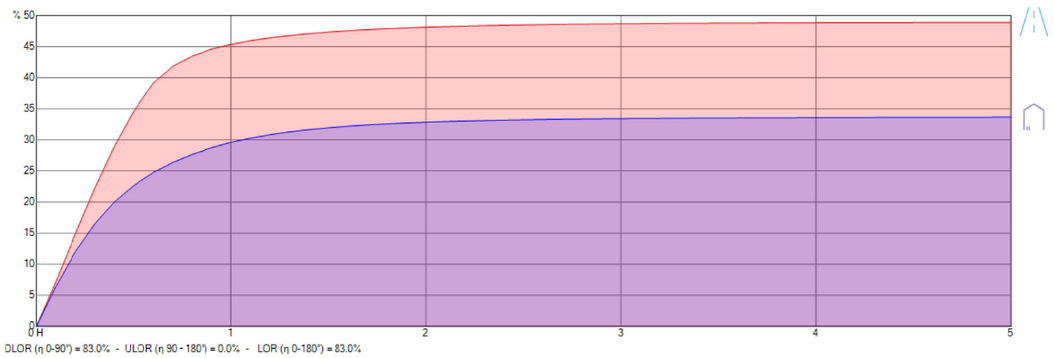
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	51.61	54	35	28.09	79.55	97 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	720.4	63	46	453.7	995.1	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	7.6	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.6	N/A

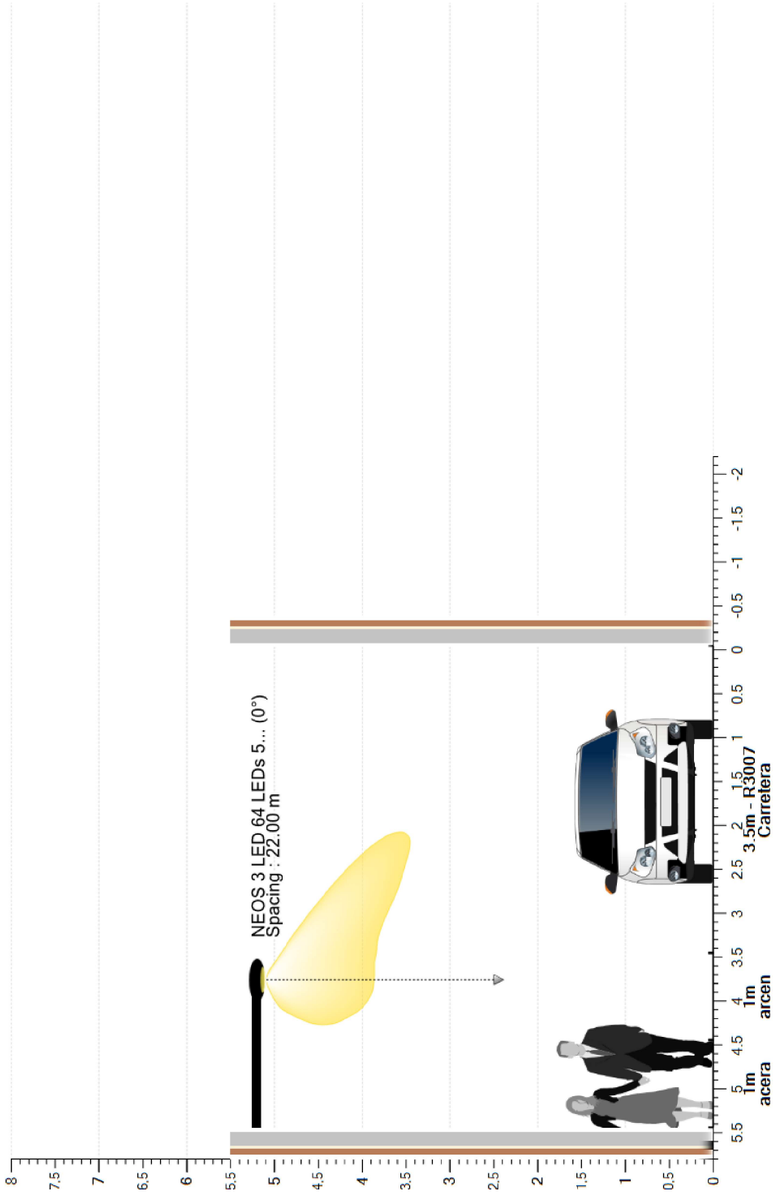
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W
OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	0	136	100 %	451 W	61500 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

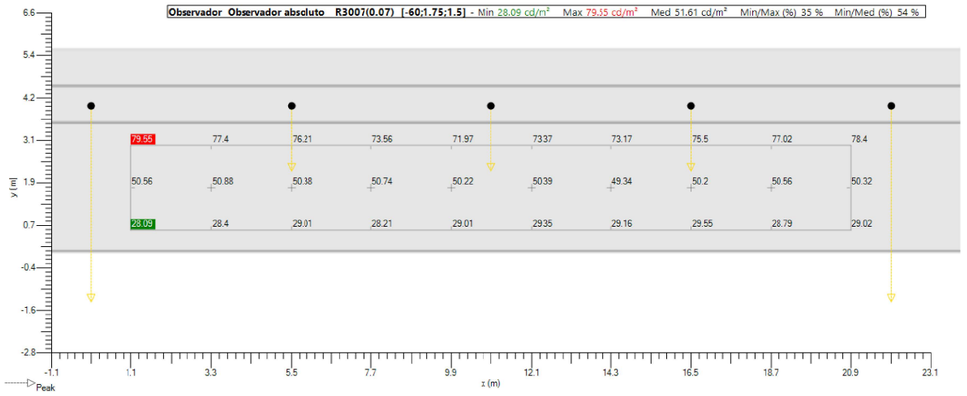
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	
	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262		61.954	51.391	451.0	114	0.700	15 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

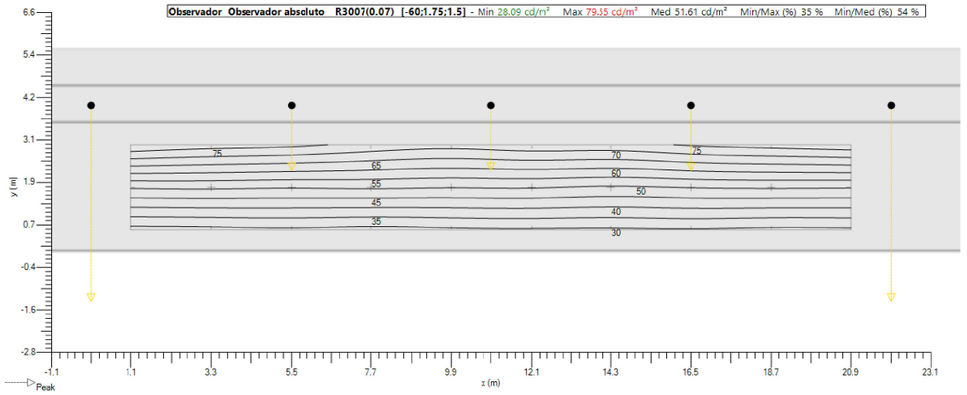
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-16.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-16.50	3.55	0.00
☑		3	-11.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-11.00	3.55	0.00
☑		4	-5.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-5.50	3.55	0.00
☑		5	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		6	5.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	5.50	3.55	0.00
☑		7	11.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	11.00	3.55	0.00
☑		8	16.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	16.50	3.55	0.00
☑		9	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		10	27.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	27.50	3.55	0.00
☑		11	33.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	33.00	3.55	0.00
☑		12	38.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	38.50	3.55	0.00
☑		13	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		14	49.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	49.50	3.55	0.00
☑		15	55.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	55.00	3.55	0.00
☑		16	60.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	60.50	3.55	0.00
☑		17	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑		18	71.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	71.50	3.55	0.00
☑		19	77.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	77.00	3.55	0.00
☑		20	82.50	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	82.50	3.55	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

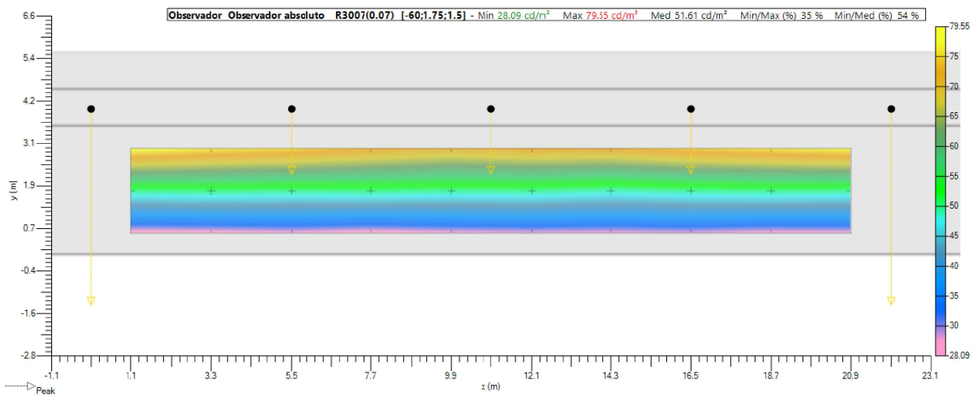
Valores



Isolevel

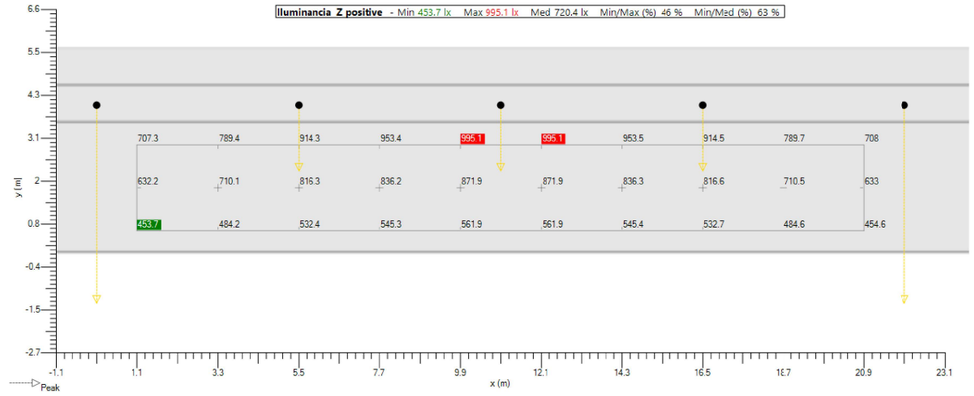


Sombreado

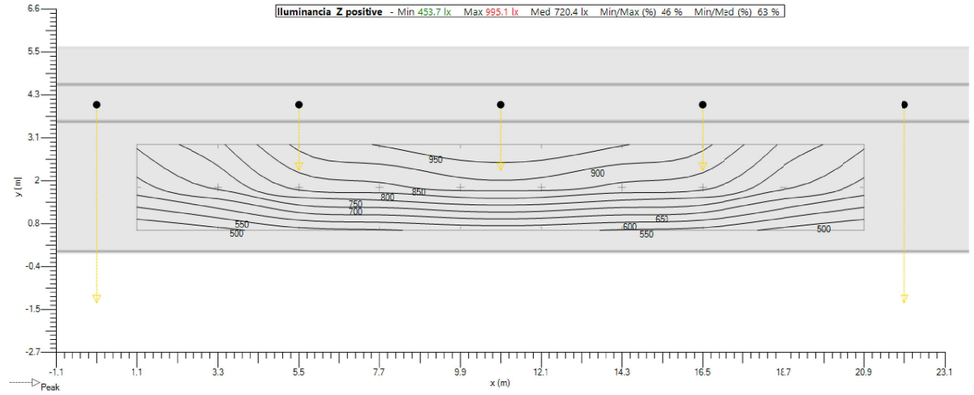


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

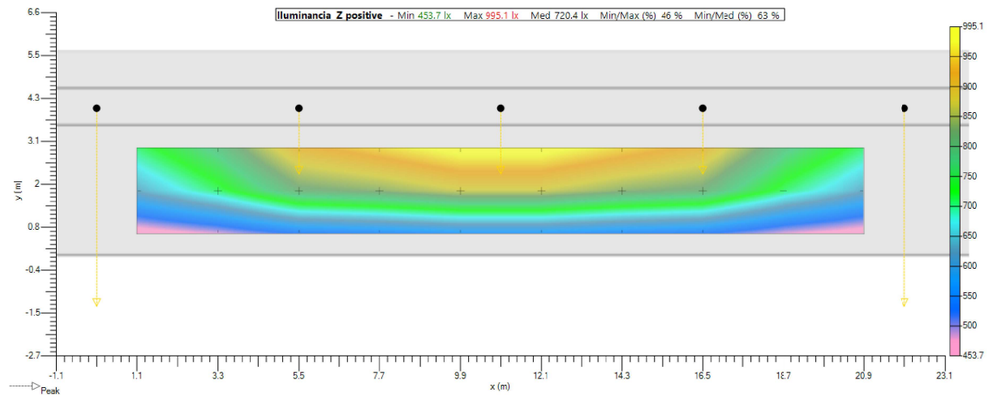
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General		Geometria					
Type	Observer linear	**Origen**	**X** -10.18 m	**Y** 1.75 m	**Z** 1.50 m		
En	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Nombre** 10	**Interdistancia** 2.20 m	**Tamaño** 19.80 m		
Directions	0.0						
Calculation	TI - Malla						
Malla	Carretera (LU)						

Schréder

TRANSICION 2 BOCA OESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262 3
2. Documentos fotometricos....4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores....6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal....7
   5.1. Vista 2D....7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias....8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 9
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 10
7. Mallas 11
   7.1. Carretera (LU) 11
   7.2. Carretera (IL)....11
8. Observador....12
   8.1. Carretera (TI 1)....12

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

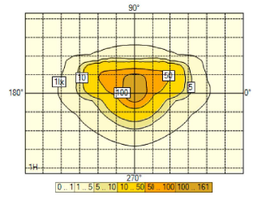
FM 0.70

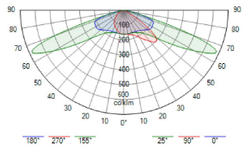
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262

Tipo OMNIstar

Reflector 5136

Fuente 144 LEDs 700mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 47.671 klm

Clase G 3

Potencia 321.0 W

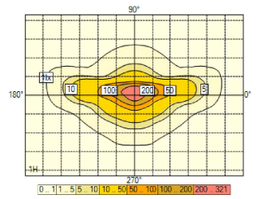
FM 0.70

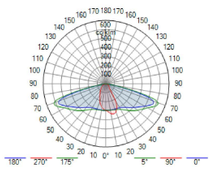
Matriz 423262

Flujo luminaria 39.543 klm

Eficiencia 123 lm/W



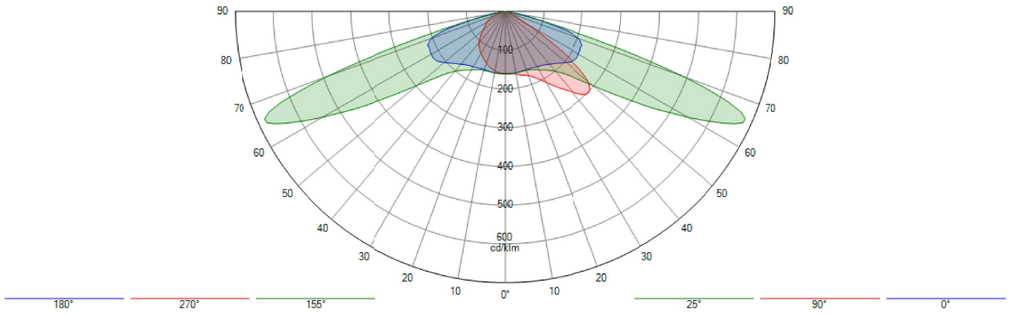




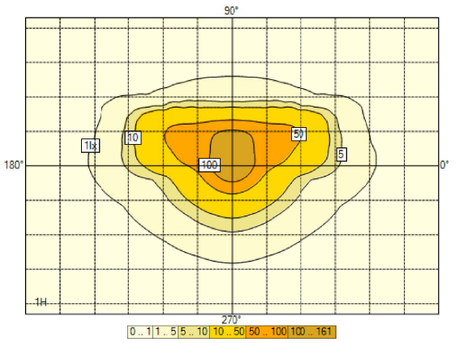
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

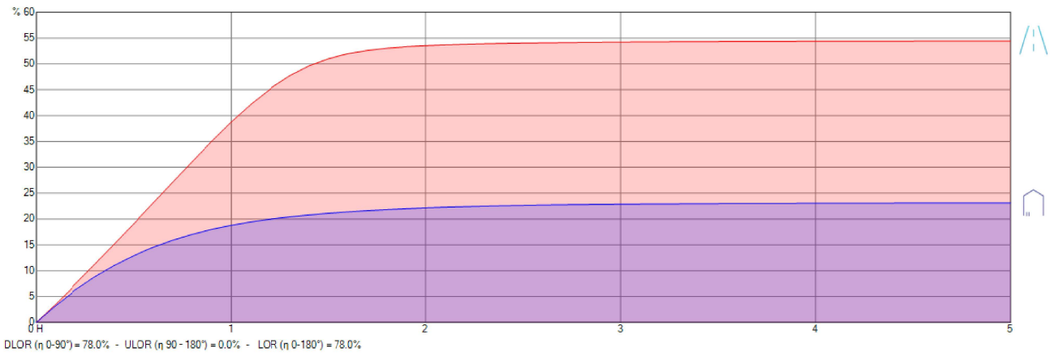
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



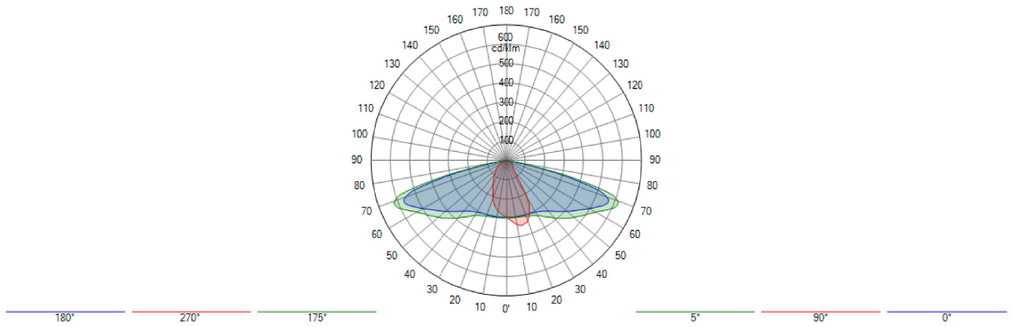
Curva de utilización



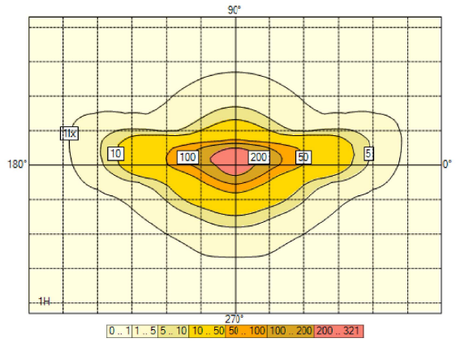
DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

2.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262

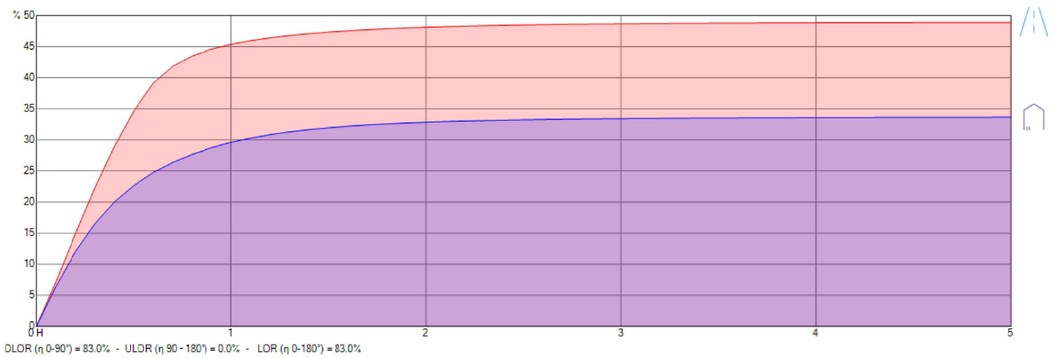
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	27.67	55	35	15.08	43.47	94 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	387.6	62	44	241.9	552.7	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	8.9	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.6	N/A

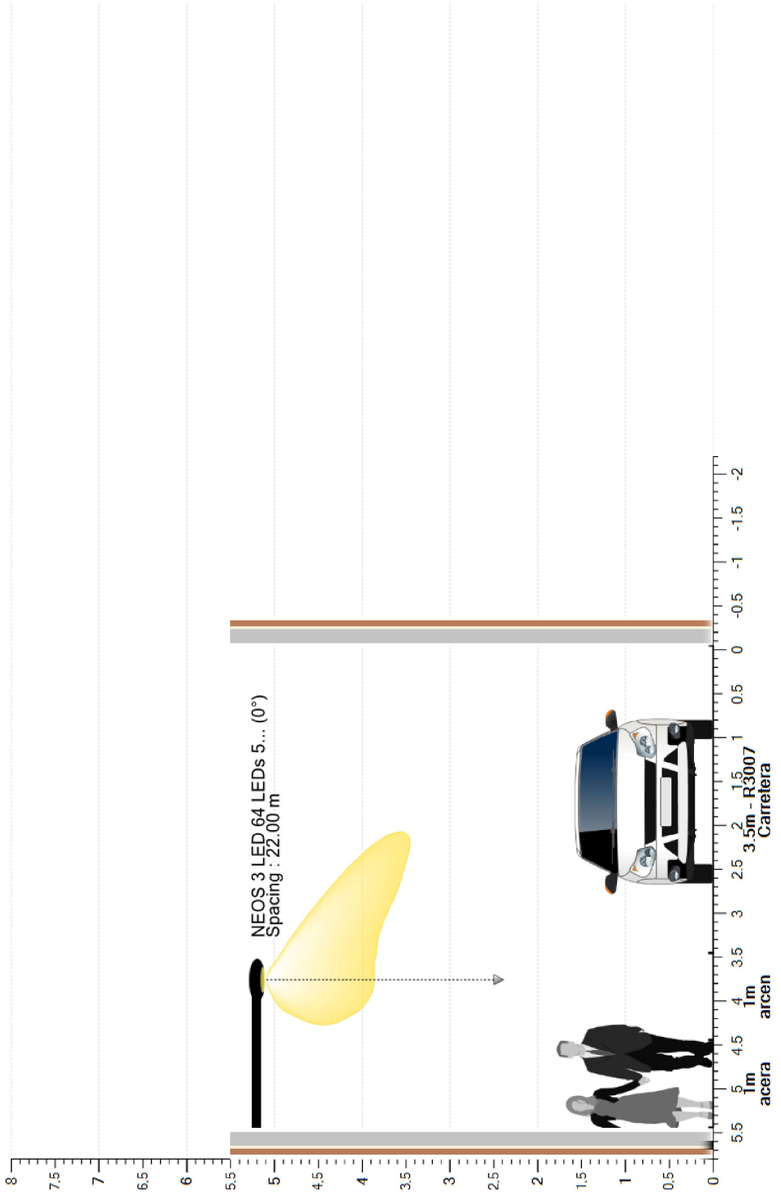
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W
OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	91	100 %	322 W	29309 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

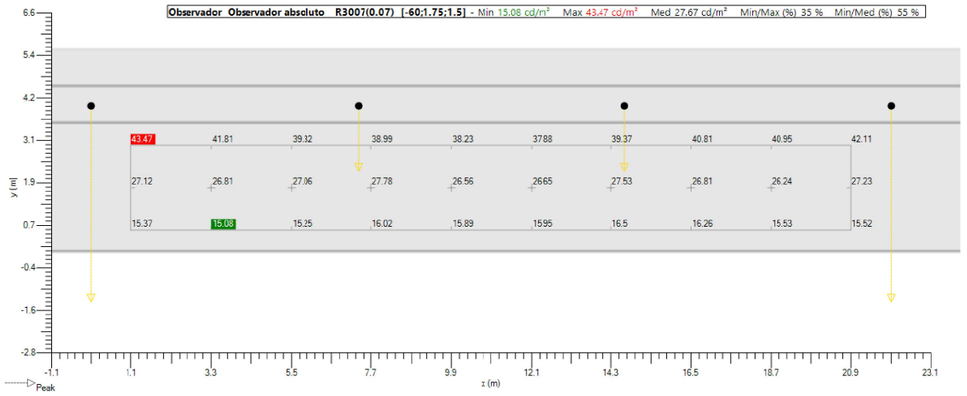
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	
	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	47.671	39.543	322.4	123	0.700	10 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

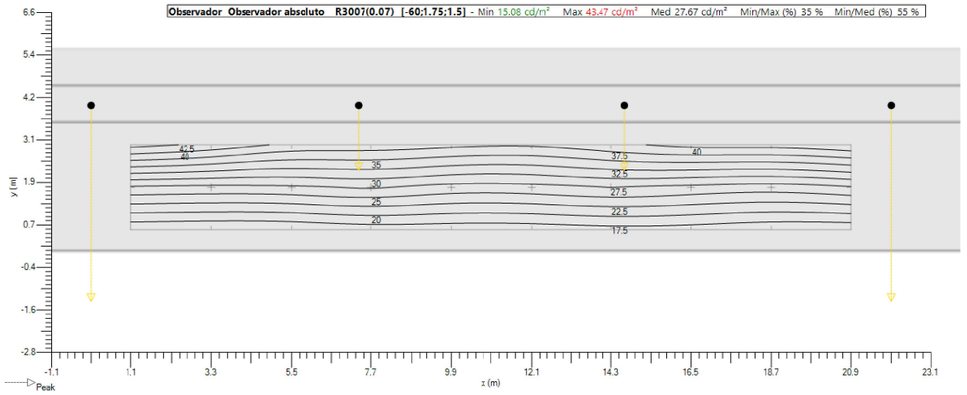
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-14.66	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	-14.66	3.55	0.00
☑		3	-7.33	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	-7.33	3.55	0.00
☑		4	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		5	7.34	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	7.34	3.55	0.00
☑		6	14.67	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	14.67	3.55	0.00
☑		7	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		8	29.34	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	29.34	3.55	0.00
☑		9	36.67	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	36.67	3.55	0.00
☑		10	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		11	51.34	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	51.34	3.55	0.00
☑		12	58.67	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	58.67	3.55	0.00
☑		13	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑		14	73.34	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	73.34	3.55	0.00
☑		15	80.67	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	80.67	3.55	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

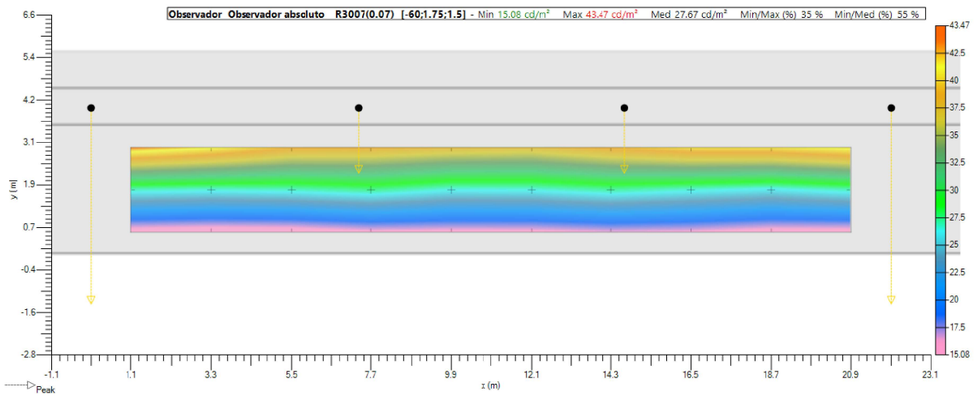
Valores



Isolevel

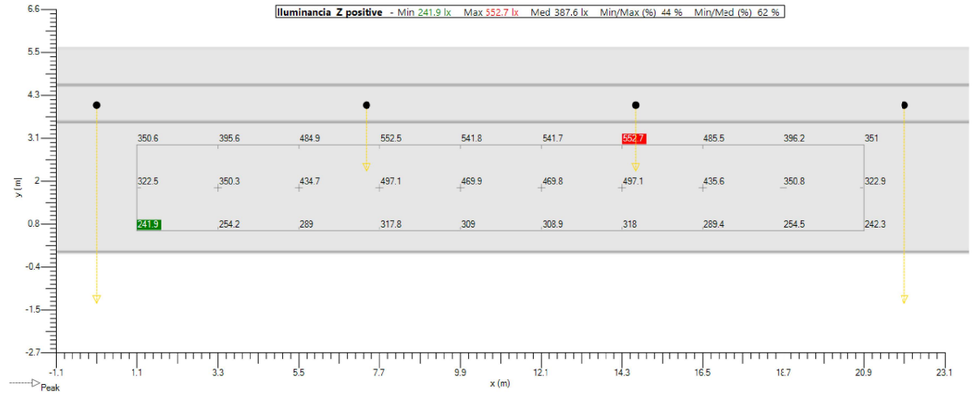


Sombreado

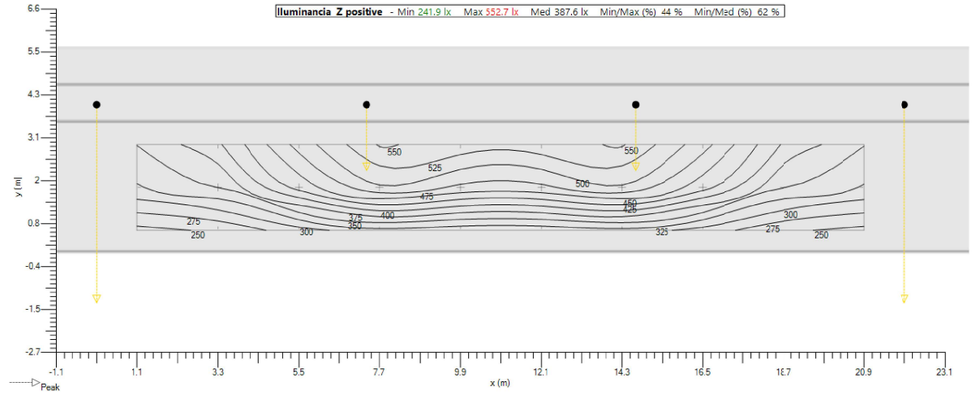


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

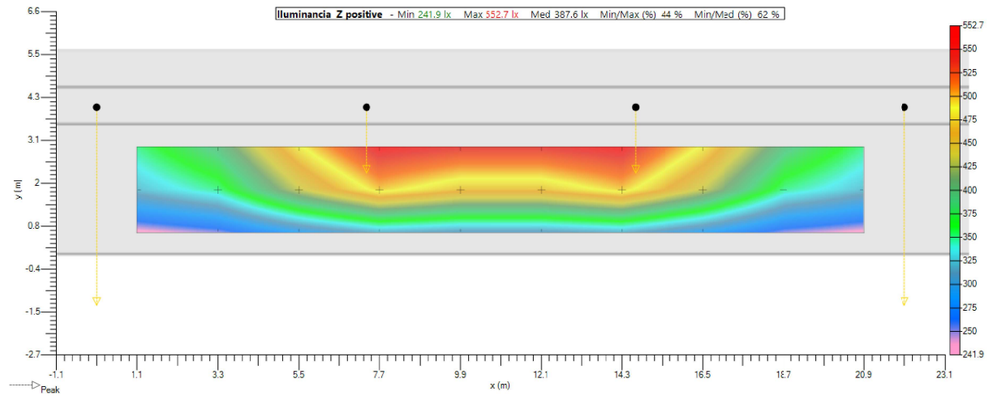
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General		Geometria					
Type	Observer linear	**Origen**	**X** -10.18 m	**Y** 1.75 m	**Z** 1.50 m		
En	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Nombre** 10	**Interdistancia** 2.20 m	**Tamaño** 19.80 m		
Directions	0.0						
Calculation	TI - Malla						
Malla	Carretera (LU)						

Schréder

TRANSICION 3 BOCA OESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262 3
2. Documentos fotometricos 4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores 6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal 7
   5.1. Vista 2D 7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias 8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 9
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 10
7. Mallas 11
   7.1. Carretera (LU) 11
   7.2. Carretera (IL) 11
8. Observador 12
   8.1. Carretera (TI 1) 12

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

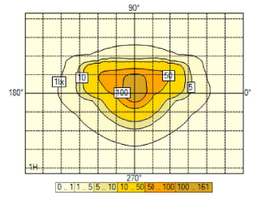
FM 0.70

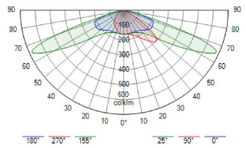
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262

Tipo OMNIstar

Reflector 5136

Fuente 144 LEDs 700mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 47.671 klm

Clase G 3

Potencia 321.0 W

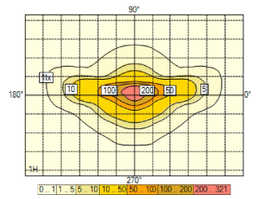
FM 0.70

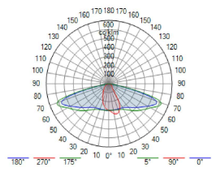
Matriz 423262

Flujo luminaria 39.543 klm

Eficiencia 123 lm/W



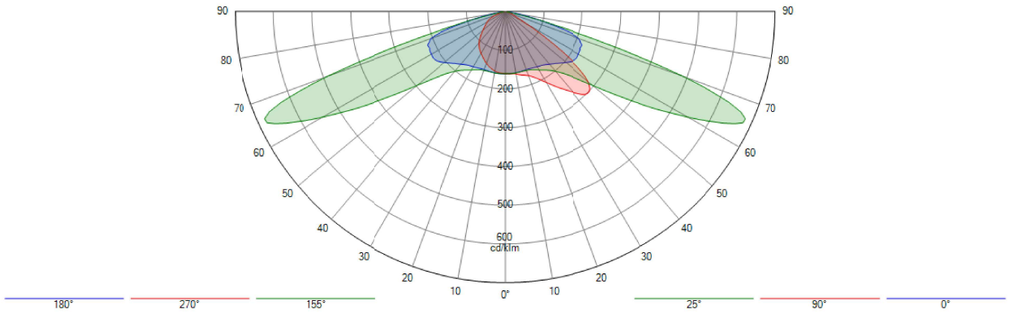




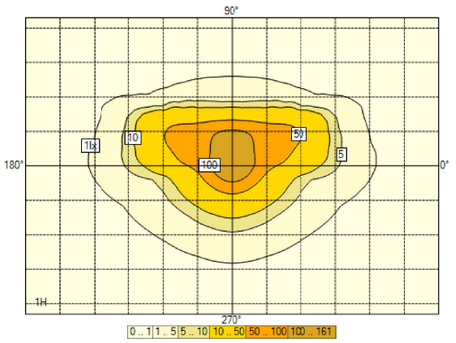
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

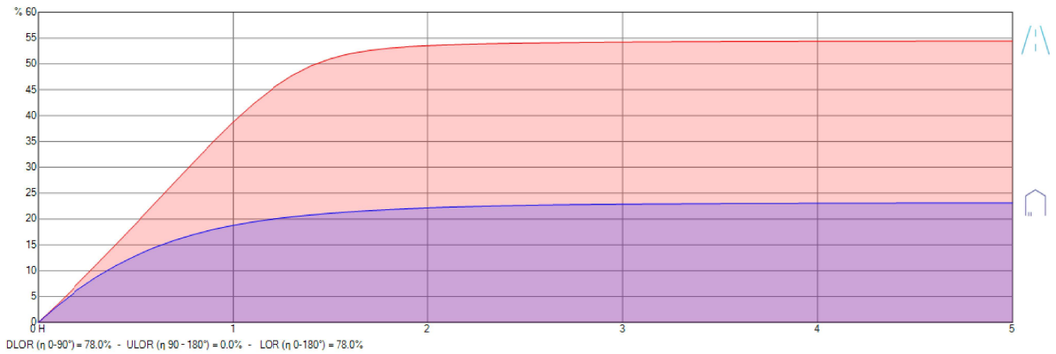
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



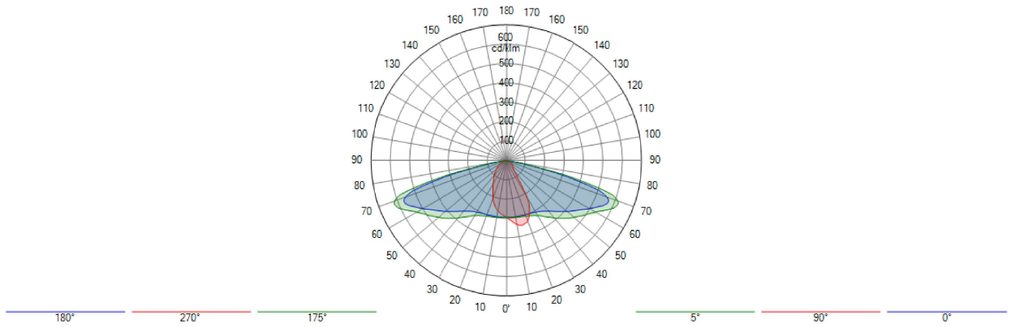
Curva de utilización



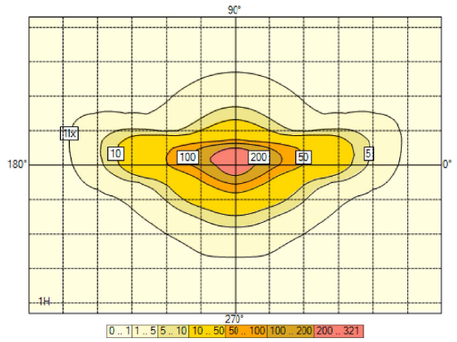
DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

2.2. OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262

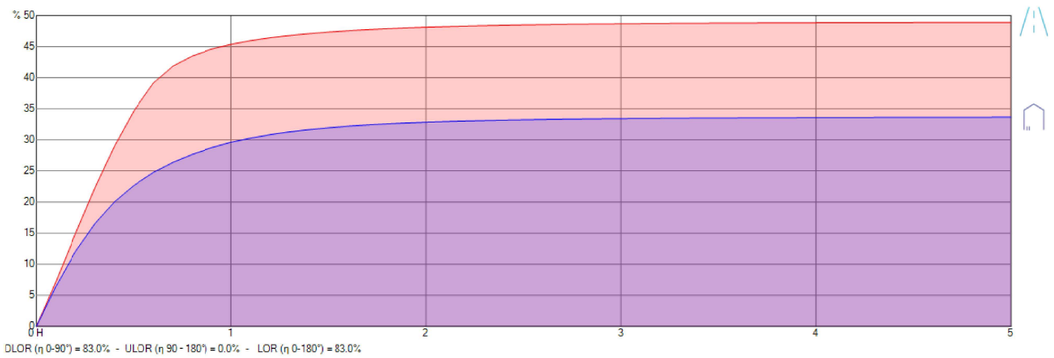
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	15.08	54	34	8.20	24.18	93 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	212.4	62	34	131.5	384.2	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	13.4	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.6	N/A

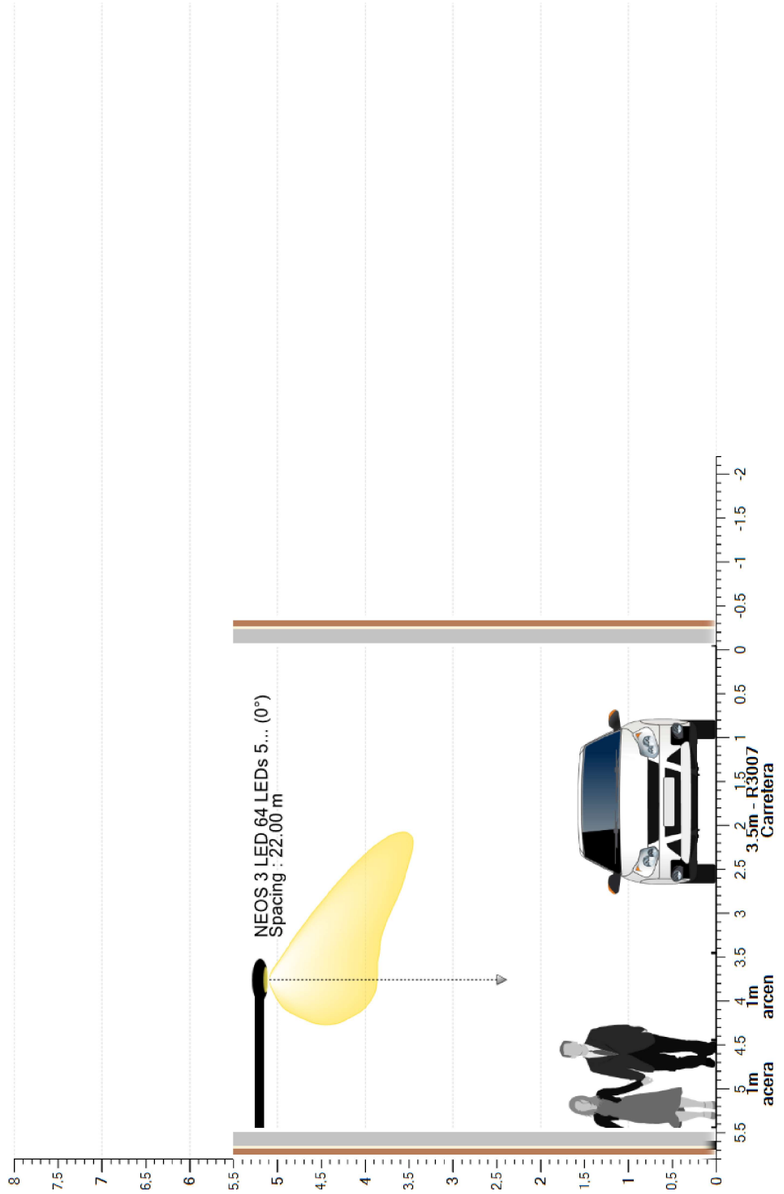
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W
OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	45	100 %	322 W	14654 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

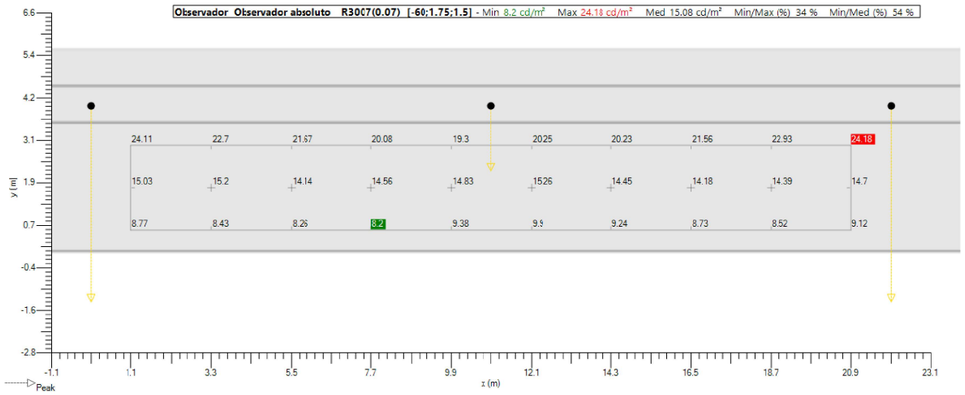
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	
	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	47.671	39.543	322.4	123	0.700	5 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

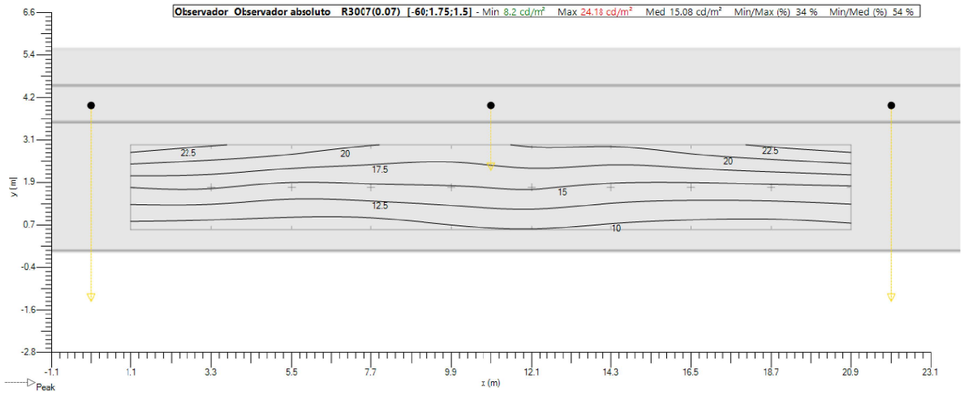
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-11.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	-11.00	3.55	0.00
☑		3	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		4	11.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	11.00	3.55	0.00
☑		5	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		6	33.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	33.00	3.55	0.00
☑		7	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		8	55.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	55.00	3.55	0.00
☑		9	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑		10	77.00	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 423262	700	180.0	5.0	0.0	47.671	0.700	77.00	3.55	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

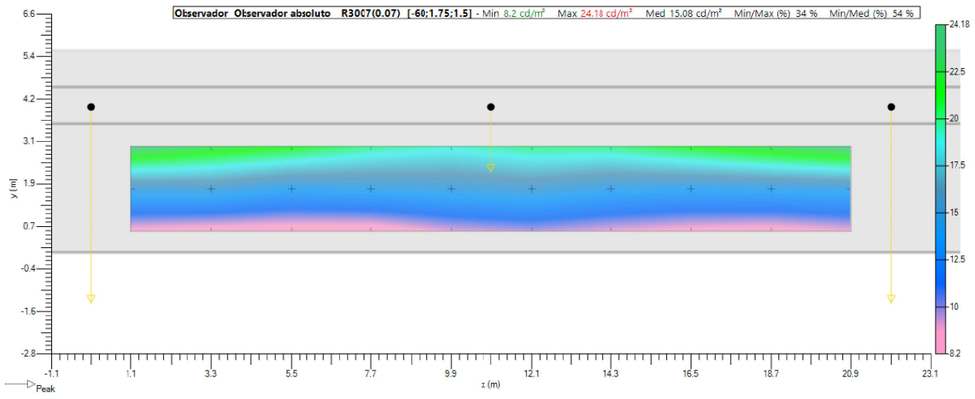
Valores



Isolevel

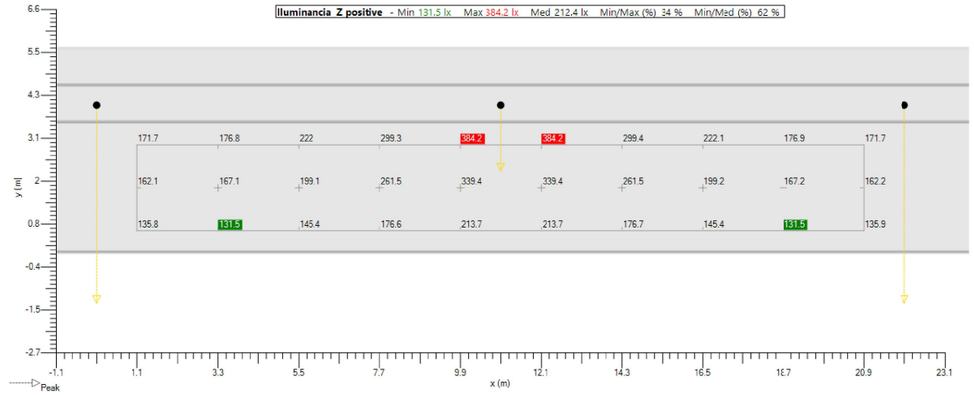


Sombreado

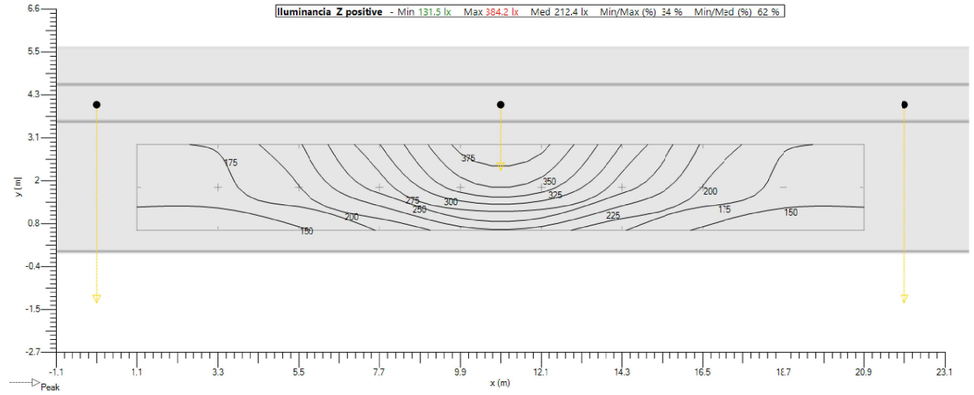


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

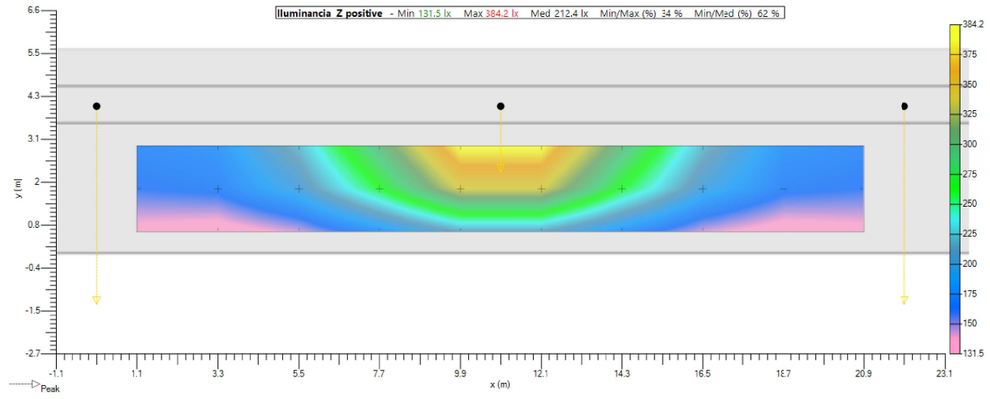
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General		Geometria					
Type	Observer linear	**Origen**	**X** -10.18 m	**Y** 1.75 m	**Z** 1.50 m		
En	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Nombre** 10	**Interdistancia** 2.20 m	**Tamaño** 19.80 m		
Directions	0.0						
Calculation	TI - Malla						
Malla	Carretera (LU)						

Schréder

TRANSICION 4 BOCA OESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 (1) 3
2. Documentos fotometricos 4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 (1) 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores 6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal 7
   5.1. Vista 2D 7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias 8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 9
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 10
7. Mallas 11
   7.1. Carretera (LU) 11
   7.2. Carretera (IL) 11
8. Observador 12
   8.1. Carretera (TI 1) 12

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

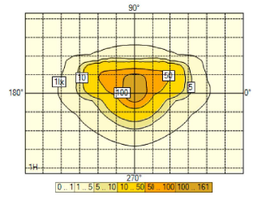
FM 0.70

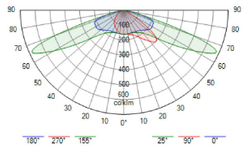
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 (1)

Tipo OMNIflood 3

Reflector 5136

Fuente 72 LEDs 700mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 22.676 klm

Clase G 3

Potencia 157.0 W

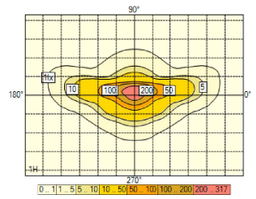
FM 0.70

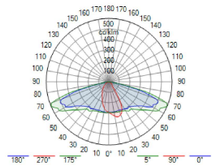
Matriz 387292

Flujo luminaria 17.573 klm

Eficiencia 112 lm/W



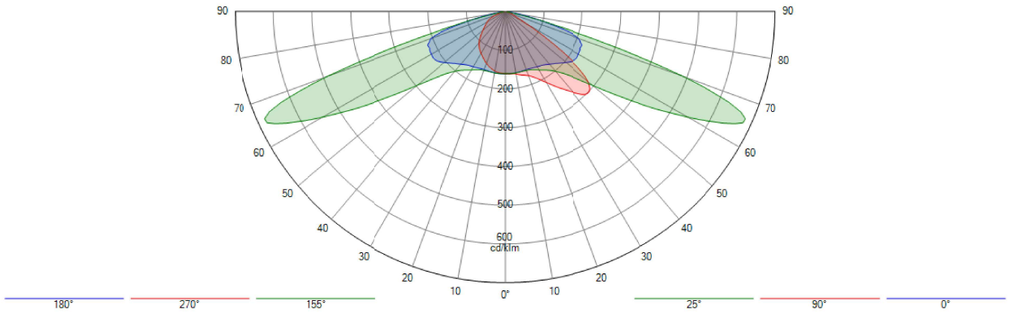




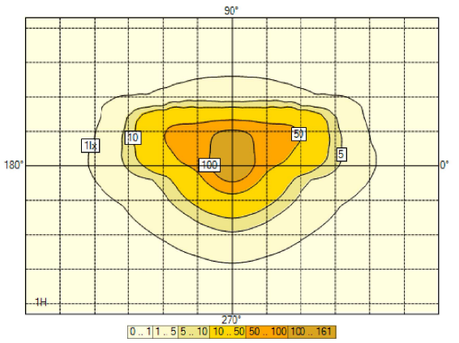
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

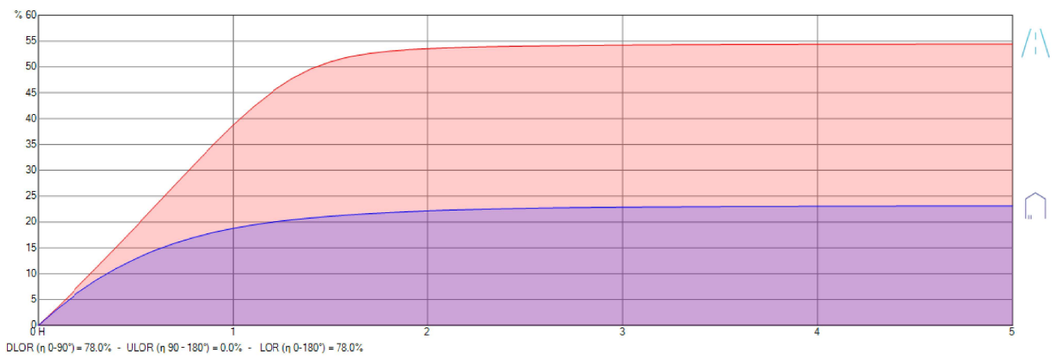
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



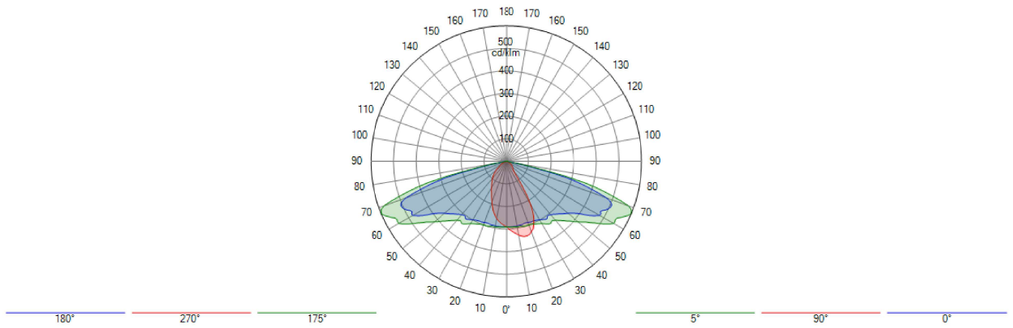
Curva de utilización



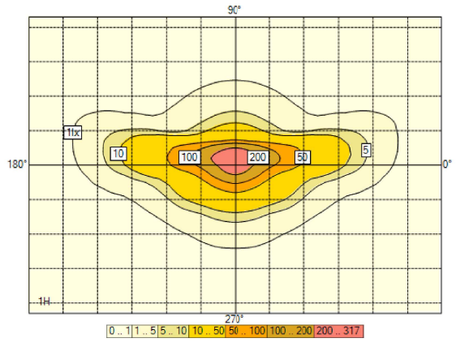
DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

2.2. OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 (1)

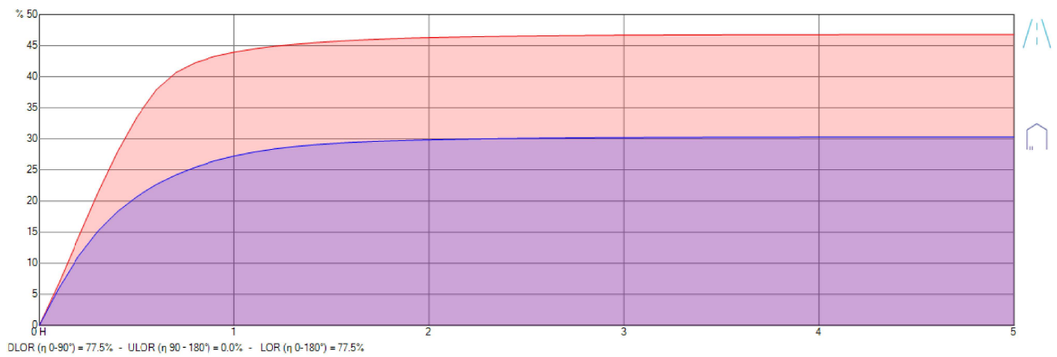
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	8.15	55	36	4.48	12.35	83 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	118.0	71	44	83.6	190.0	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	12.4	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.6	N/A

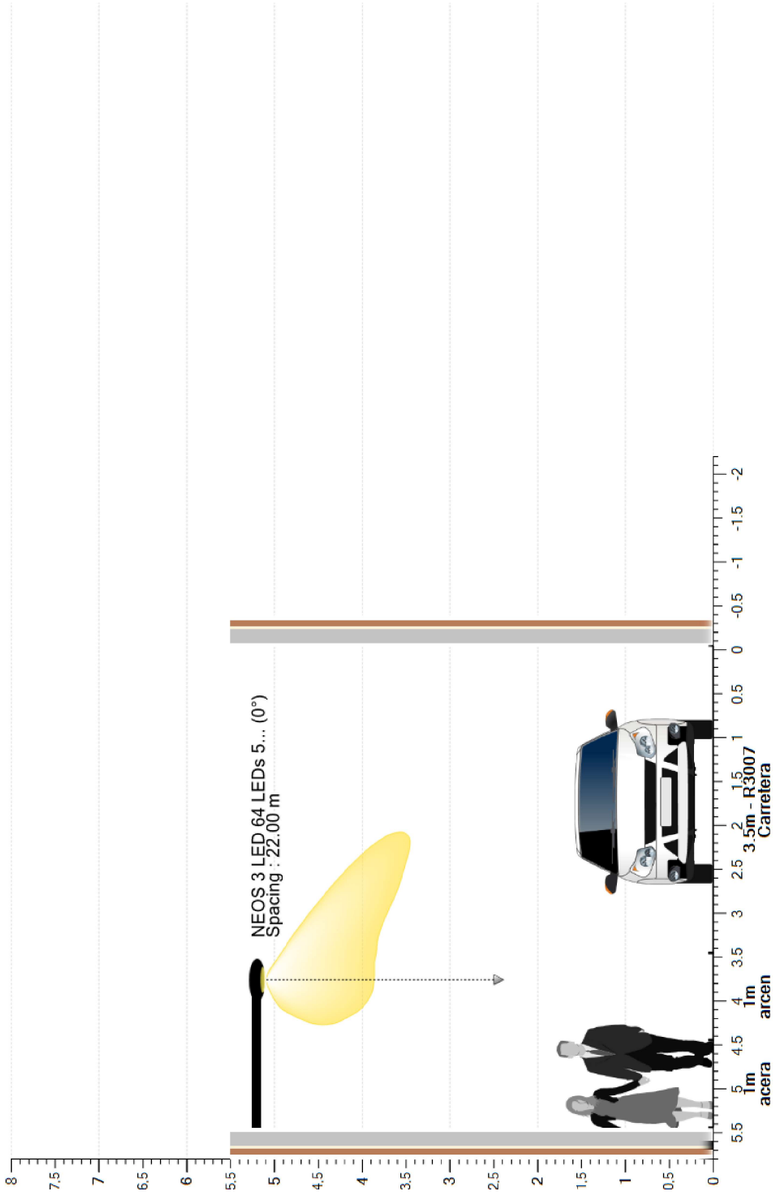
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W
OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 (1)	700	45	100 %	157 W	7121 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

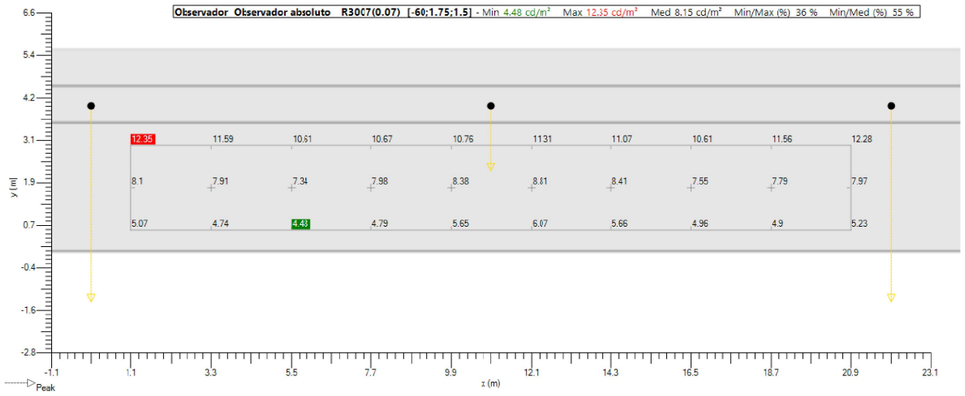
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	
	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 (1)	700	22.676	17.573	156.7	112	0.700	5 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

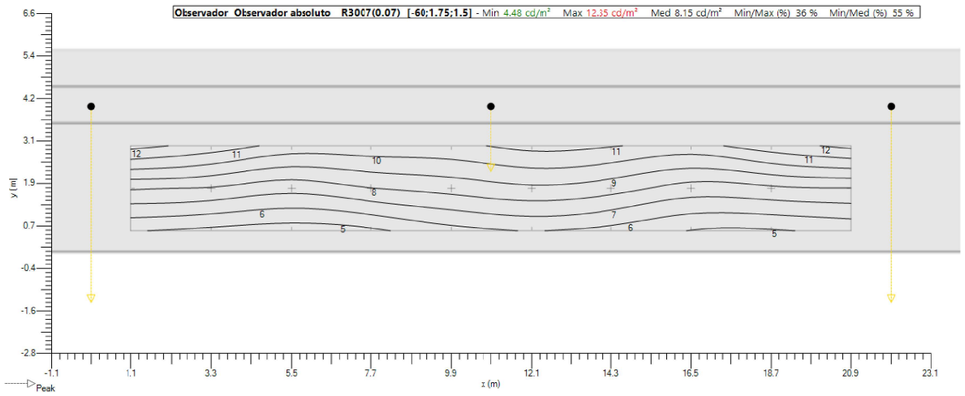
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-11.00	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 (1)	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	-11.00	3.55	0.00
☑		3	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		4	11.00	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 (1)	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	11.00	3.55	0.00
☑		5	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		6	33.00	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 (1)	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	33.00	3.55	0.00
☑		7	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		8	55.00	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 (1)	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	55.00	3.55	0.00
☑		9	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑		10	77.00	4.00	5.20	OMNIflood 3 72 LEDs 700mA NW 740 Flat glass 5136 387292 (1)	700	180.0	5.0	0.0	22.676	0.700	77.00	3.55	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

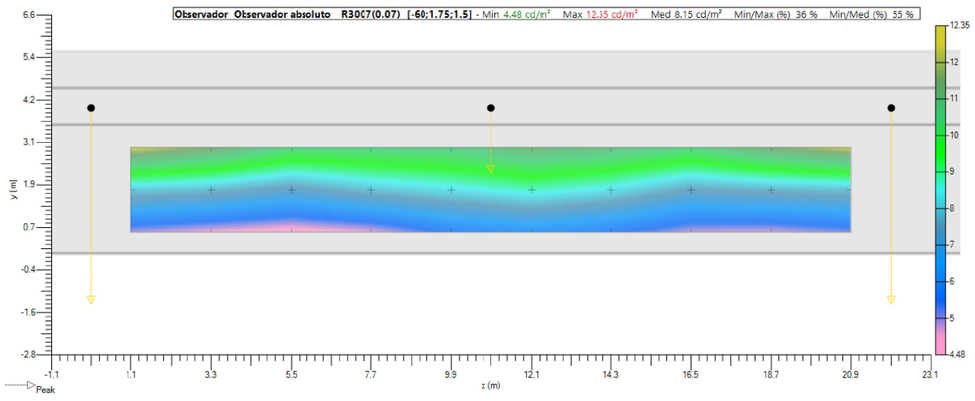
Valores



Isolevel

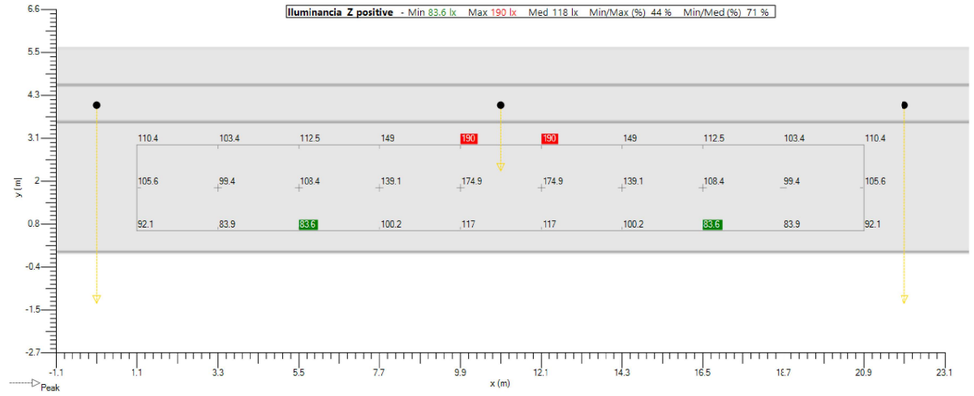


Sombreado

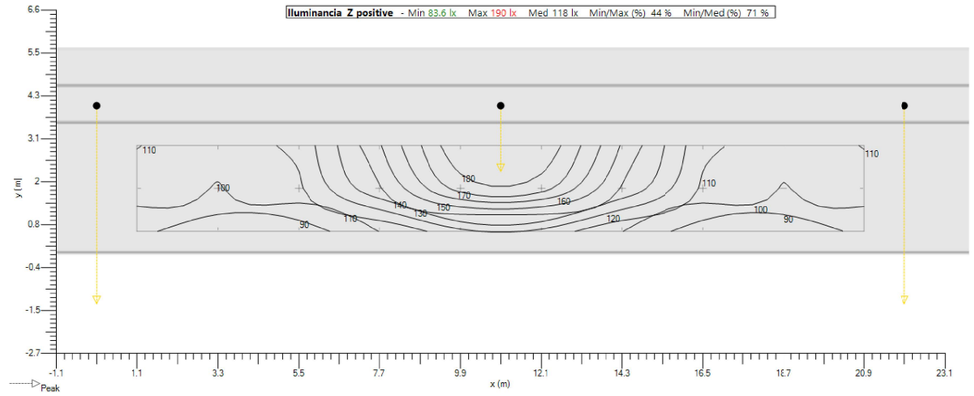


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

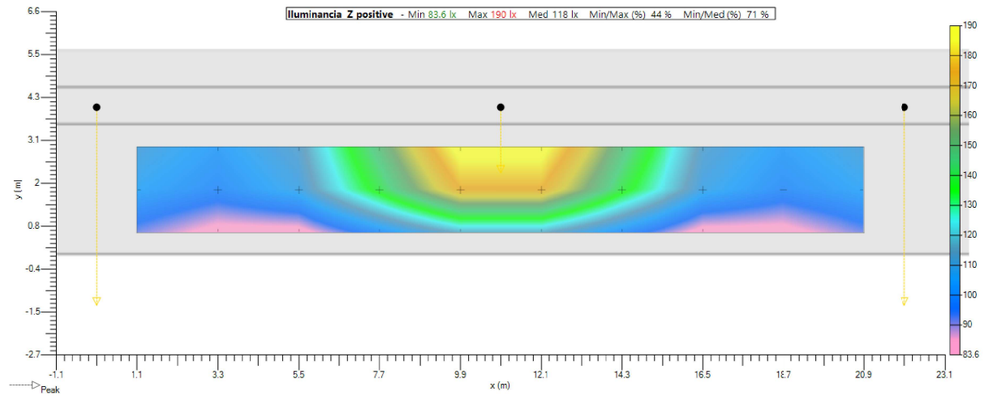
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color		**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color		**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General		Geometria					
Type	Observer linear	**Origen**	**X** -10.18 m	**Y** 1.75 m	**Z** 1.50 m		
En	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color		**Dimension**	**Nombre** 10	**Interdistancia** 2.20 m	**Tamaño** 19.80 m		
Directions	0.0						
Calculation	TI - Malla						
Malla	Carretera (LU)						

Schréder

UMBRAL 1 BOCA OESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262 3
2. Documentos fotometricos....4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores....6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal....7
   5.1. Vista 2D....7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias....8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 10
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 11
7. Mallas 12
   7.1. Carretera (LU) 12
   7.2. Carretera (IL)....12
8. Observador....13
   8.1. Carretera (TI 1)....13

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

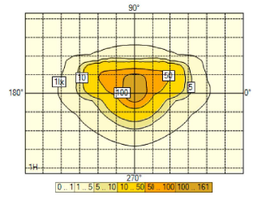
FM 0.70

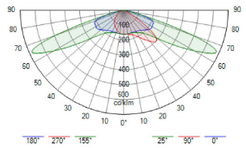
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262

Tipo OMNIstar

Reflector 5136

Fuente 144 LEDs 1000mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 61.954 klm

Clase G 3

Potencia 451.0 W

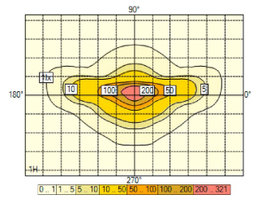
FM 0.70

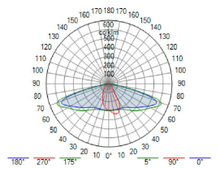
Matriz 423262

Flujo luminaria 51.391 klm

Eficiencia 114 lm/W



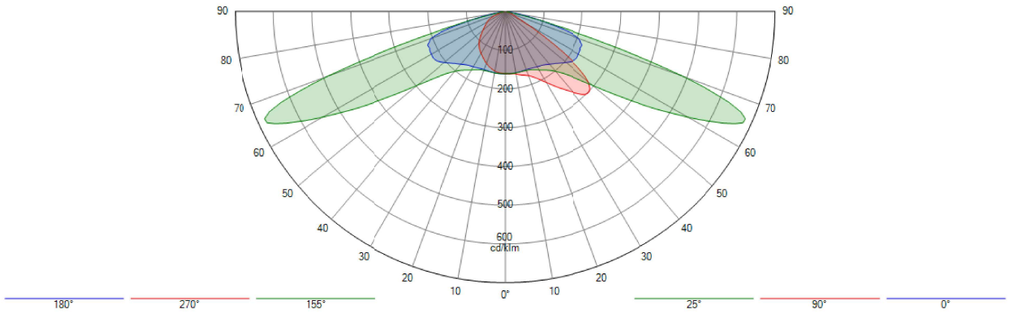




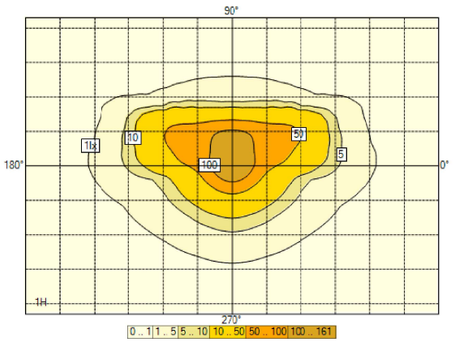
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

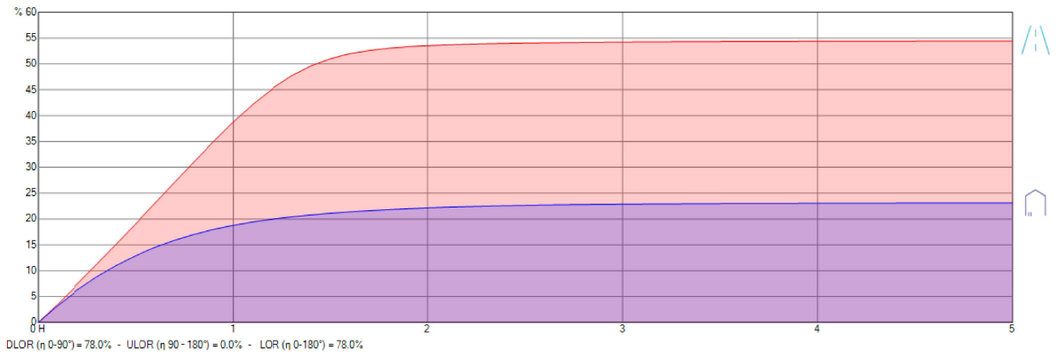
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



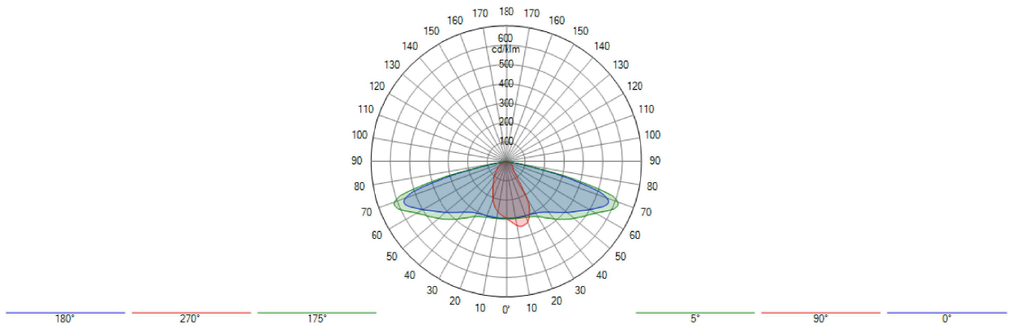
Curva de utilización



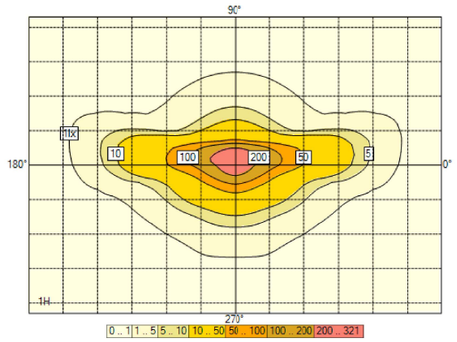
DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

2.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262

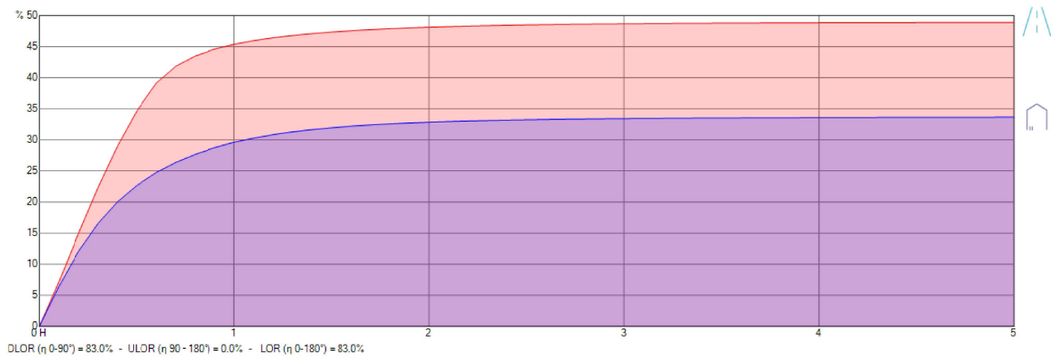
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	133.54	54	36	72.08	201.18	99 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	1858.7	67	52	1243.7	2384.4	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	5.4	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.6	N/A

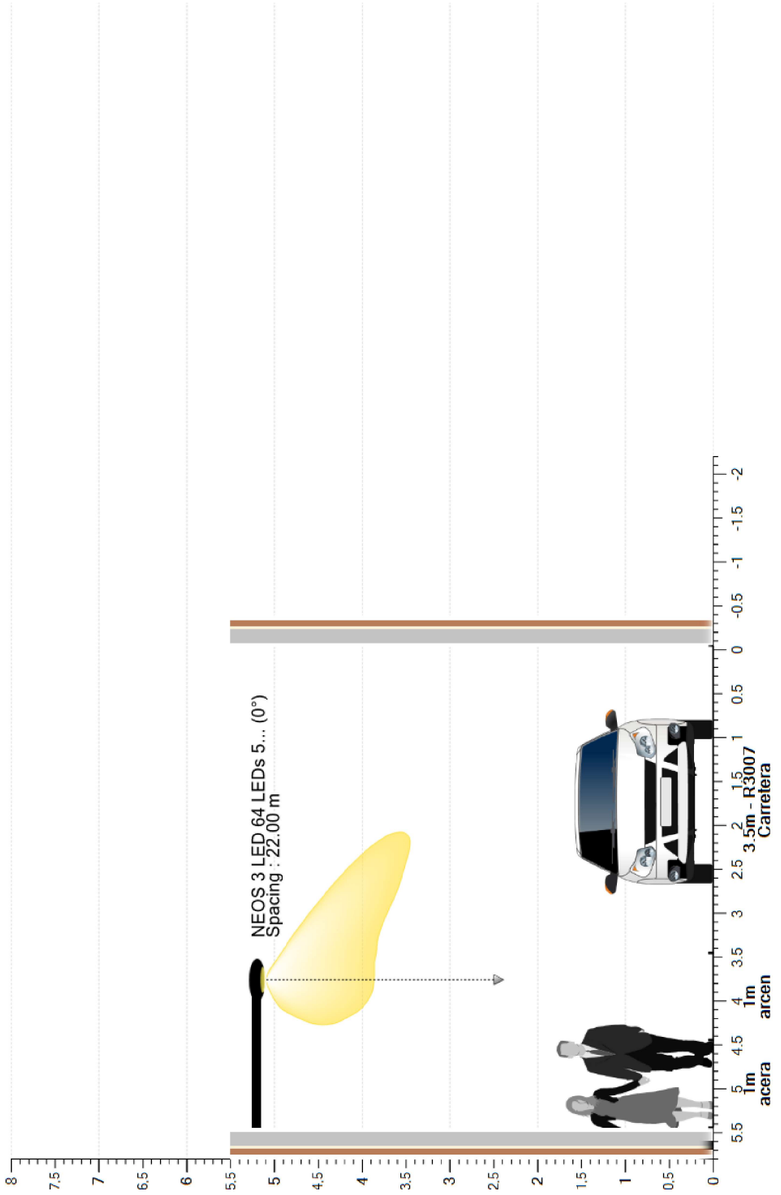
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W
OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	0	364	100 %	451 W	164000 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	
	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262		61.954	51.391	451.0	114	0.700	40 x 5.20	

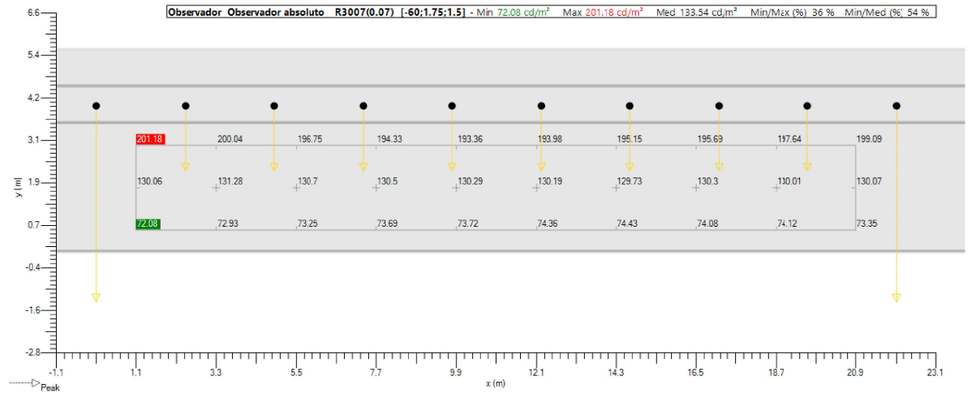
6.2. Posiciones de luminarias

	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-19.55	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-19.55	3.55	0.00
☑		3	-17.11	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-17.11	3.55	0.00
☑		4	-14.66	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-14.66	3.55	0.00
☑		5	-12.22	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-12.22	3.55	0.00
☑		6	-9.77	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-9.77	3.55	0.00
☑		7	-7.33	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-7.33	3.55	0.00
☑		8	-4.88	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-4.88	3.55	0.00
☑		9	-2.44	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-2.44	3.55	0.00
☑		10	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		11	2.45	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	2.45	3.55	0.00
☑		12	4.89	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	4.89	3.55	0.00
☑		13	7.34	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	7.34	3.55	0.00
☑		14	9.78	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	9.78	3.55	0.00
☑		15	12.23	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	12.23	3.55	0.00
☑		16	14.67	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	14.67	3.55	0.00
☑		17	17.12	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	17.12	3.55	0.00
☑		18	19.56	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	19.56	3.55	0.00
☑		19	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		20	24.45	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	24.45	3.55	0.00
☑		21	26.89	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	26.89	3.55	0.00
☑		22	29.34	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	29.34	3.55	0.00
☑		23	31.78	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	31.78	3.55	0.00
☑		24	34.23	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	34.23	3.55	0.00
☑		25	36.67	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	36.67	3.55	0.00
☑		26	39.12	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	39.12	3.55	0.00
☑		27	41.56	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	41.56	3.55	0.00
☑		28	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		29	46.45	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	46.45	3.55	0.00
☑		30	48.89	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	48.89	3.55	0.00
☑		31	51.34	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	51.34	3.55	0.00
☑		32	53.78	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	53.78	3.55	0.00

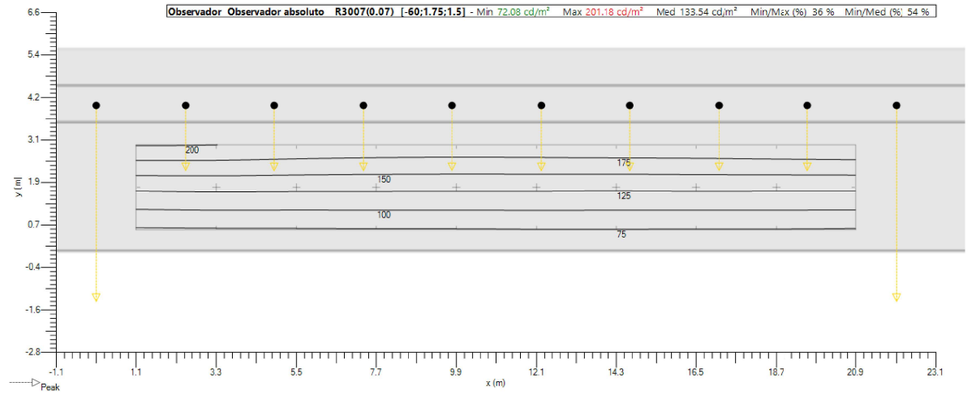
☑	■	33	56.23	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	56.23	3.55	0.00
☑	■	34	58.67	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	58.67	3.55	0.00
☑	■	35	61.12	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	61.12	3.55	0.00
☑	■	36	63.56	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	63.56	3.55	0.00
☑	■	37	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑	■	38	68.45	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	68.45	3.55	0.00
☑	■	39	70.89	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	70.89	3.55	0.00
☑	■	40	73.34	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	73.34	3.55	0.00
☑	■	41	75.78	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	75.78	3.55	0.00
☑	■	42	78.23	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	78.23	3.55	0.00
☑	■	43	80.67	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	80.67	3.55	0.00
☑	■	44	83.12	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	83.12	3.55	0.00
☑	■	45	85.56	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	85.56	3.55	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

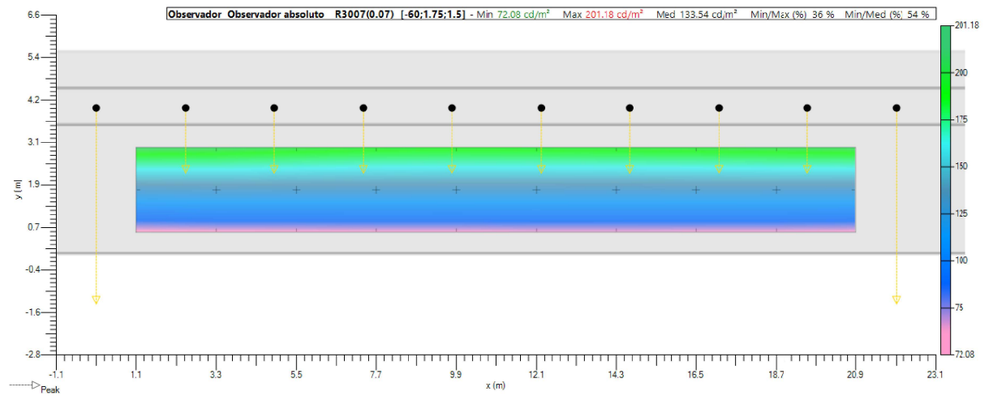
Valores



Isolevel

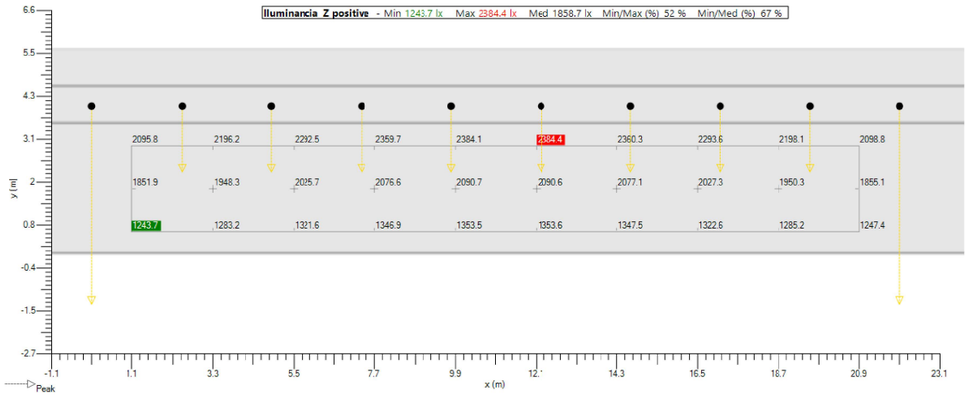


Sombreado

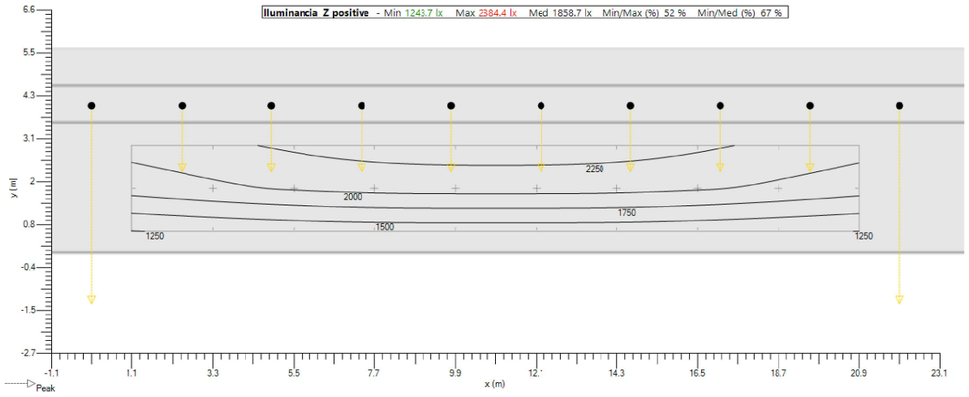


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

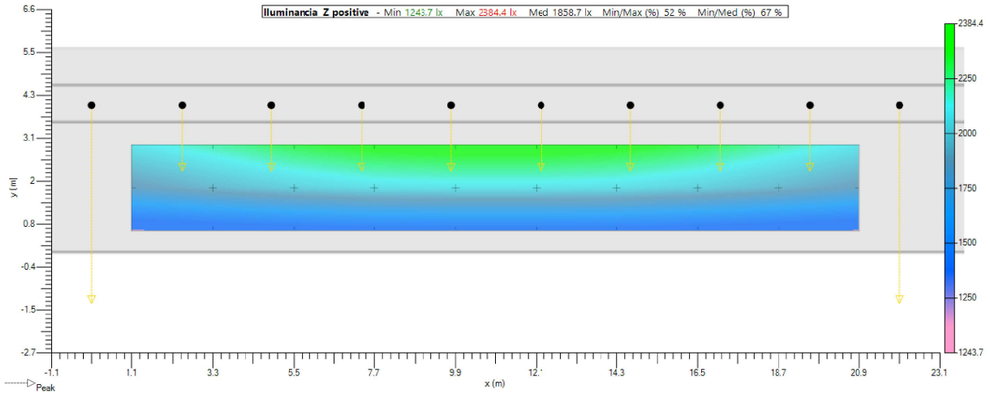
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General

Type	Observer linear
En	☑
Color	
Directions	0.0
Calculation	TI - Malla
Malla	Carretera (LU)

Geometria

Origen	**X**	-10.18 m	**Y**	1.75 m	**Z**	1.50 m	
Rotacion	**X**	0.0 °	**Y**	0.0 °	**Z**	0.0 °	
Dimension	**Nombre**	10	**Interdistancia**	2.20 m	**Tamaño**	19.80 m	

Schréder

UMBRAL 2 BOCA OESTE

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 21/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
   1.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262 3
2. Documentos fotometricos 4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
   2.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262 5
3. Resultados 6
   3.1. Resumen de malla 6
   3.2. Resumen de observador 6
   3.3. Resumen de valores 6
4. Power consumption 6
   4.1. Por defecto 6
5. Seccion transversal 7
   5.1. Vista 2D 7
6. Por defecto 8
   6.1. Descripcion de la matriz 8
   6.2. Posiciones de luminarias 8
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 10
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 11
7. Mallas 12
   7.1. Carretera (LU) 12
   7.2. Carretera (IL) 12
8. Observador 13
   8.1. Carretera (TI 1) 13

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

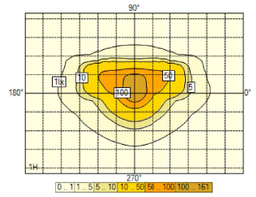
FM 0.70

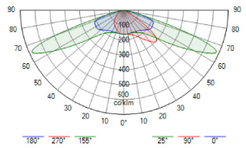
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W







1.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262

Tipo OMNIstar

Reflector 5136

Fuente 144 LEDs 1000mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 61.954 klm

Clase G 3

Potencia 451.0 W

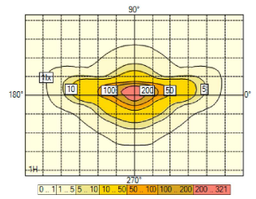
FM 0.70

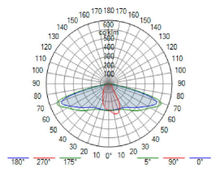
Matriz 423262

Flujo luminaria 51.391 klm

Eficiencia 114 lm/W



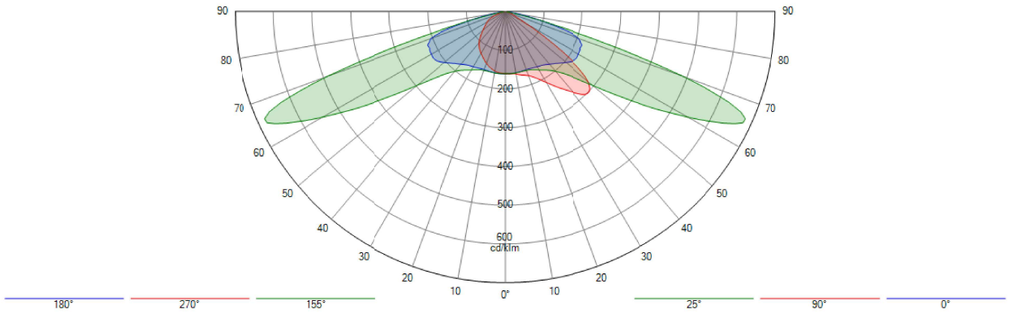




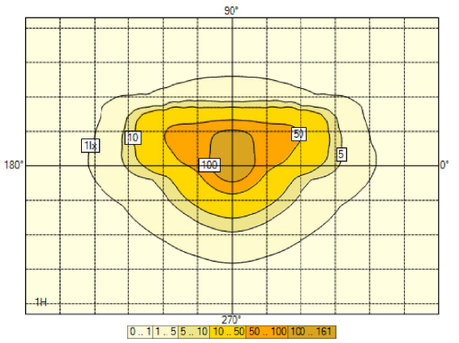
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

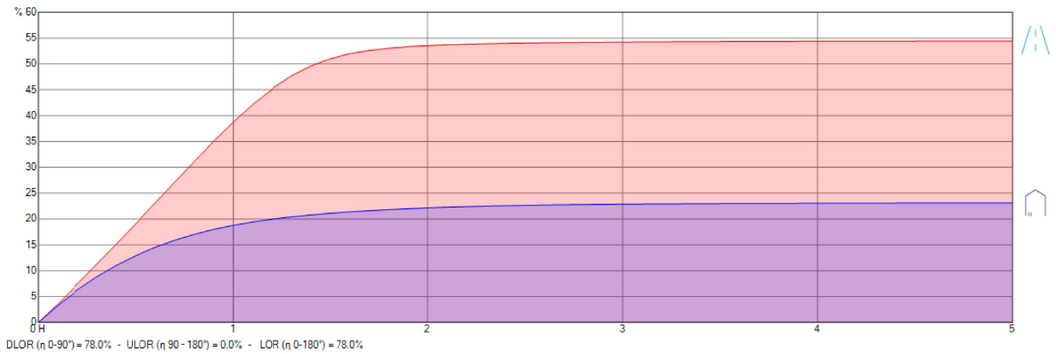
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



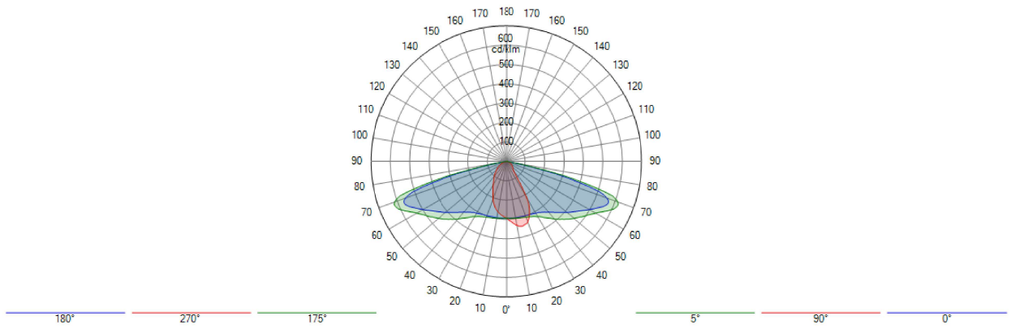
Curva de utilización



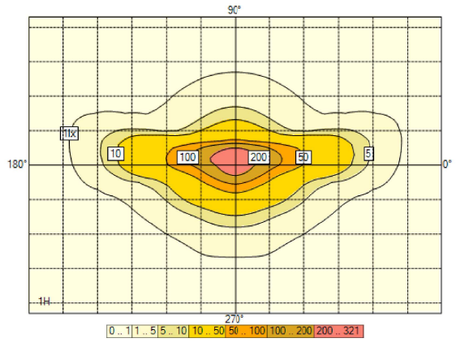
DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

2.2. OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262

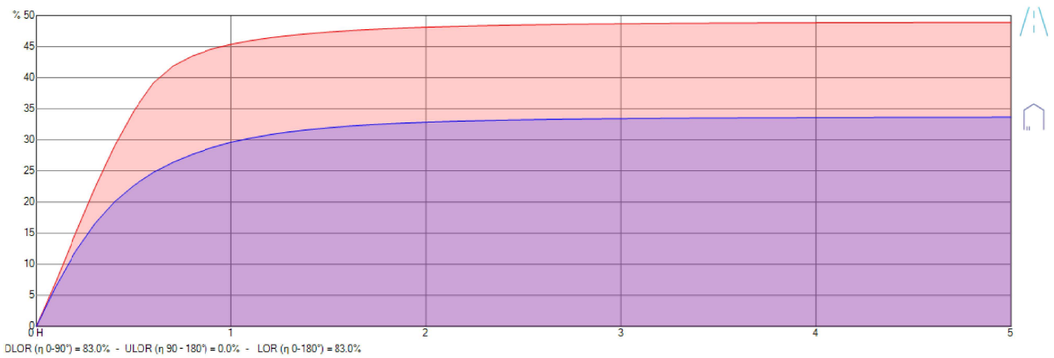
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	100.77	55	36	54.94	152.33	98 %	N/A

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	1403.2	66	51	928.1	1826.2	N/A

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI	
Por defecto - Direccion (0.0)	5.5	N/A

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	0.6	N/A

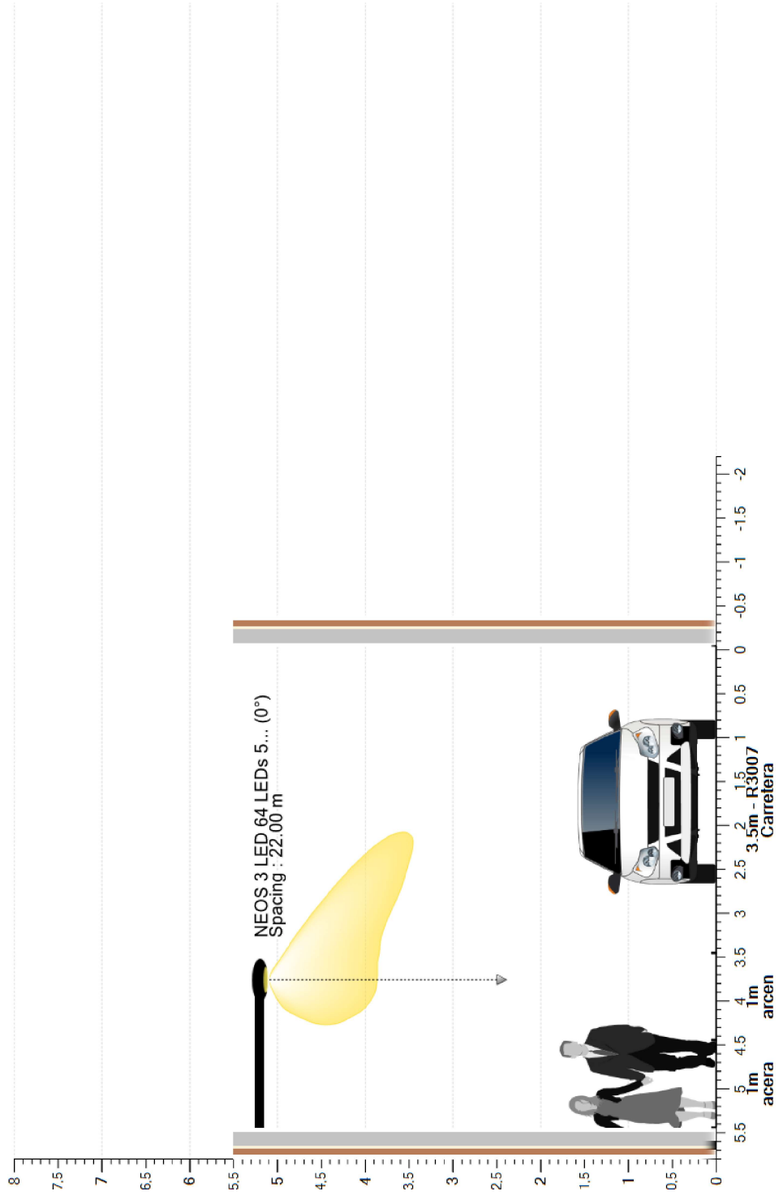
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W
OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	0	273	100 %	451 W	123000 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	
	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262		61.954	51.391	451.0	114	0.700	30 x 5.20	

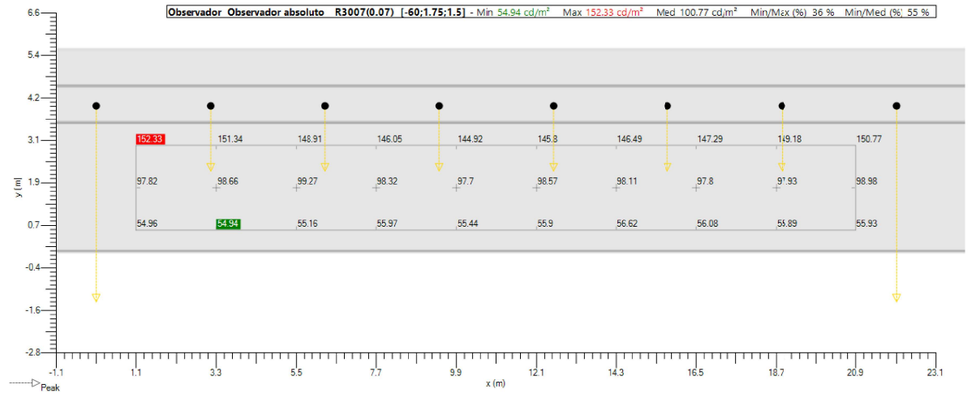
6.2. Posiciones de luminarias

	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	-18.85	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-18.85	3.55	0.00
☑		3	-15.71	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-15.71	3.55	0.00
☑		4	-12.57	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-12.57	3.55	0.00
☑		5	-9.42	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-9.42	3.55	0.00
☑		6	-6.28	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-6.28	3.55	0.00
☑		7	-3.14	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	-3.14	3.55	0.00
☑		8	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		9	3.15	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	3.15	3.55	0.00
☑		10	6.29	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	6.29	3.55	0.00
☑		11	9.43	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	9.43	3.55	0.00
☑		12	12.58	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	12.58	3.55	0.00
☑		13	15.72	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	15.72	3.55	0.00
☑		14	18.86	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	18.86	3.55	0.00
☑		15	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		16	25.15	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	25.15	3.55	0.00
☑		17	28.29	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	28.29	3.55	0.00
☑		18	31.43	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	31.43	3.55	0.00
☑		19	34.58	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	34.58	3.55	0.00
☑		20	37.72	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	37.72	3.55	0.00
☑		21	40.86	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	40.86	3.55	0.00
☑		22	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		23	47.15	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	47.15	3.55	0.00
☑		24	50.29	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	50.29	3.55	0.00
☑		25	53.43	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	53.43	3.55	0.00
☑		26	56.58	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	56.58	3.55	0.00
☑		27	59.72	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	59.72	3.55	0.00
☑		28	62.86	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	62.86	3.55	0.00
☑		29	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00
☑		30	69.15	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	69.15	3.55	0.00
☑		31	72.29	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	72.29	3.55	0.00
☑		32	75.43	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	75.43	3.55	0.00

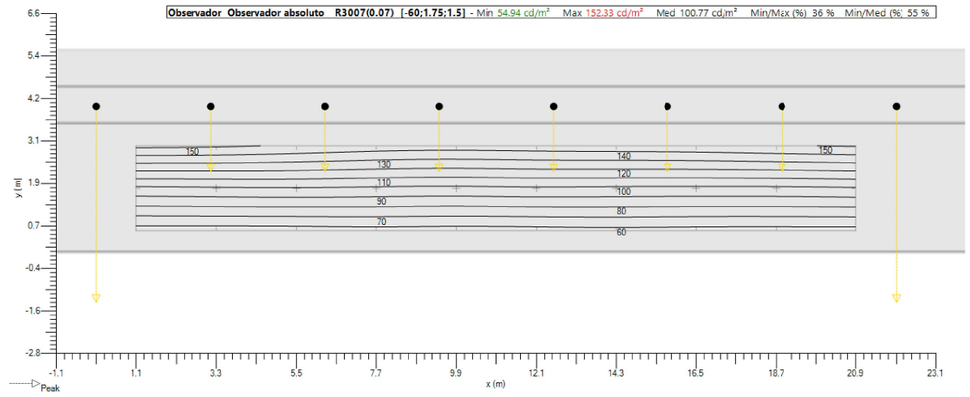
☑	■	33	78.58	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	78.58	3.55	0.00
☑	■	34	81.72	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	81.72	3.55	0.00
☑	■	35	84.86	4.00	5.20	OMNIstar 144 LEDs 1000mA NW 740 Flat glass 5136 423262	-	180.0	5.0	0.0	61.954	0.700	84.86	3.55	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

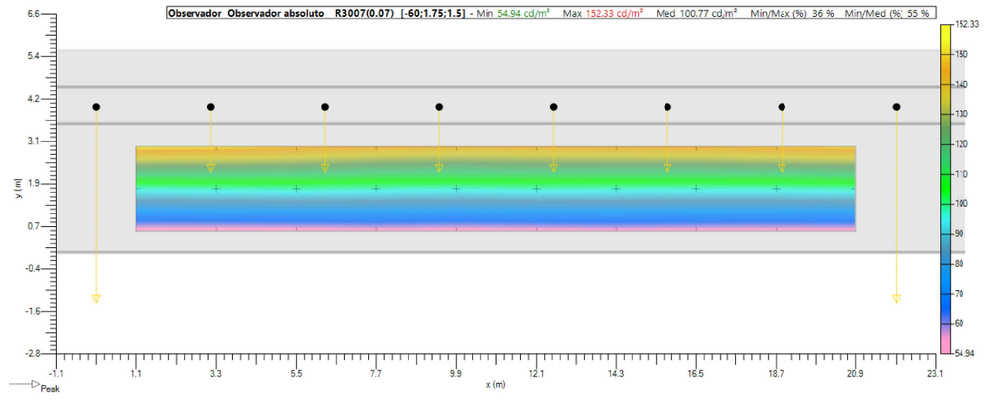
Valores



Isolevel

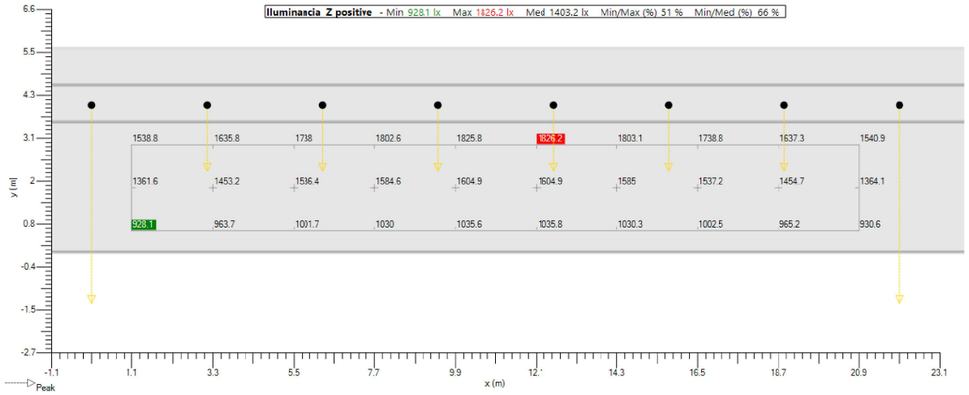


Sombreado

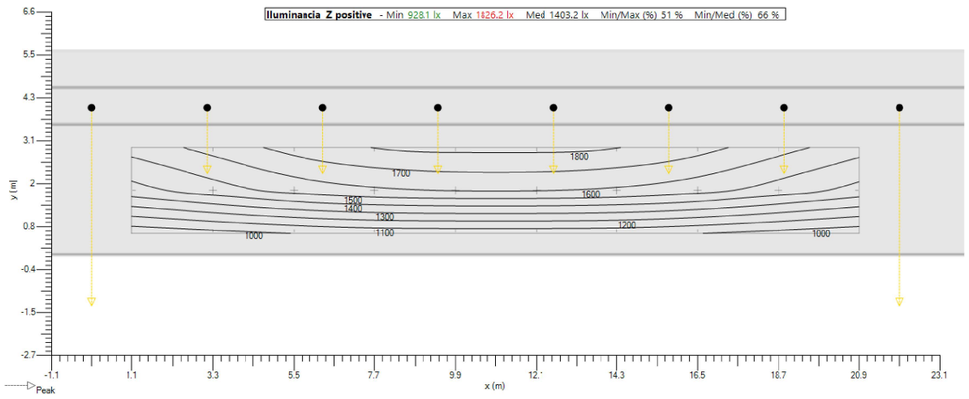


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

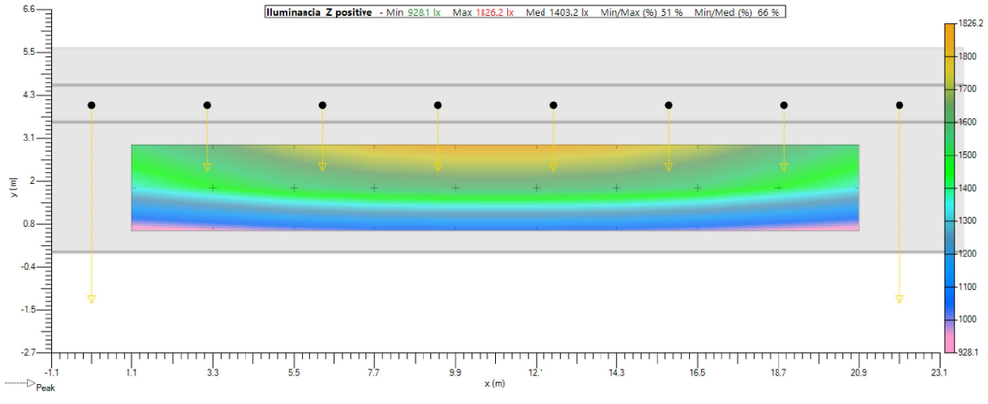
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

8. Observador

8.1. Carretera (TI 1)

General

Type	Observer linear
En	☑
Color	
Directions	0.0
Calculation	TI - Malla
Malla	Carretera (LU)

Geometria

Origen	**X**	-10.18 m	**Y**	1.75 m	**Z**	1.50 m	
Rotacion	**X**	0.0 °	**Y**	0.0 °	**Z**	0.0 °	
Dimension	**Nombre**	10	**Interdistancia**	2.20 m	**Tamaño**	19.80 m	

ESTUDIS COMUNS

Schréder

ALUMBRADO ACCESO TUNEL

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 22/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602 3
2. Documentos fotometricos 4
   2.1. AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602 4
3. Resultados 5
   3.1. Resumen de malla 5
   3.2. Resumen de observador 5
   3.3. Resumen de valores 5
4. Power consumption 5
   4.1. Por defecto 5
5. Seccion transversal 6
   5.1. Vista 2D 6
6. Por defecto 7
   6.1. Descripcion de la matriz 7
   6.2. Posiciones de luminarias 7
   6.3. Varios carriles con central doble (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 8
   6.4. Varios carriles con central doble (IL) - Z positivo 9
7. Mallas 10
   7.1. Varios carriles con central doble (LU) 10
   7.2. Varios carriles con central doble (IL) 10
8. Observador 11
   8.1. Varios carriles con central doble (TI 1) 11

1. Aparatos

1.1. AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602

Tipo AMPERA MINI

Reflector 5137

Fuente 24 LEDs 850mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 9.391 klm

Clase G 3

Potencia 65.0 W

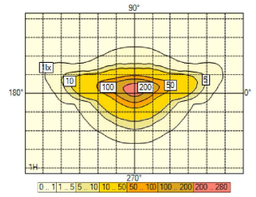
FM 0.70

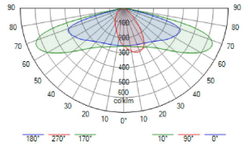
Matriz 404602

Flujo luminaria 8.050 klm

Eficiencia 124 lm/W



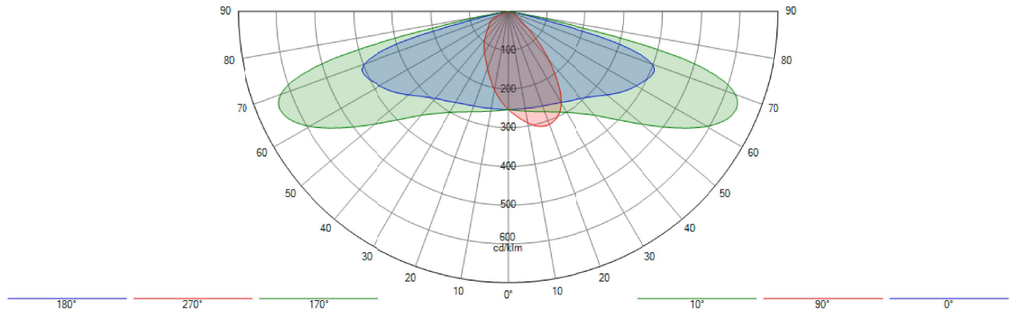




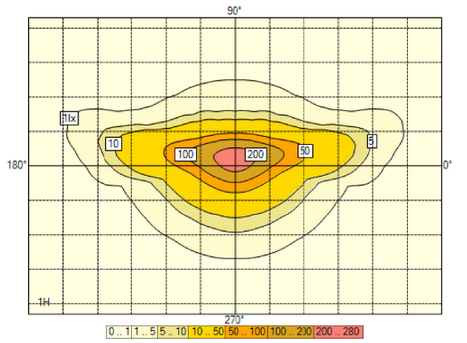
2. Documentos fotometricos

2.1. AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602

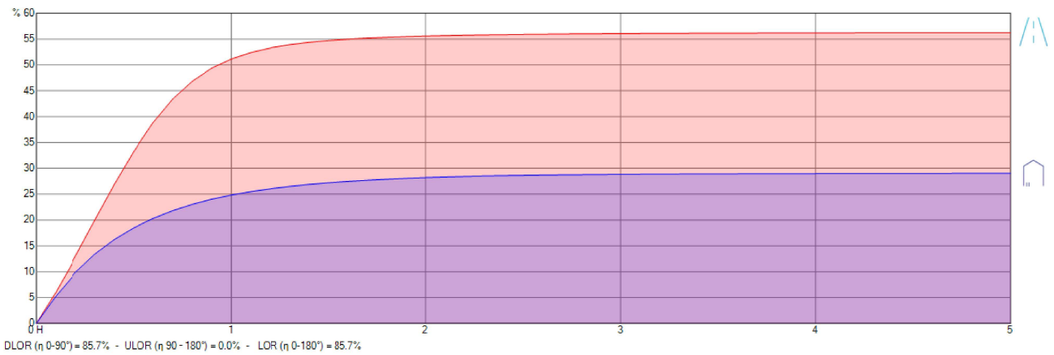
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



DLOR (η 0-90°) = 85.7% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 85.7%

3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Varios carriles con central doble (LU)

ME2 (LU : Ave = 1.50 cd/m² Uo = 40 % Ul = 70 % TI : 10 % SR : 0.50)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 2.75; 1.50)	2.23	79	66	1.77	2.69	92 %

Varios carriles con central doble (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Por defecto	30.7	69	48	21.3	44.8

3.2. Resumen de observador

Varios carriles con central doble (TI 1)

ME2 (LU : Ave = 1.50 cd/m² Uo = 40 % Ul = 70 % TI : 10 % SR : 0.50)

	TI
Por defecto - Direccion (0.0)	8.4

3.3. Resumen de valores

SR carretera

ME2 (LU : Ave = 1.50 cd/m² Uo = 40 % Ul = 70 % TI : 10 % SR : 0.50)

	SR carretera
Por defecto - Varios carriles con central doble (SR)	0.8

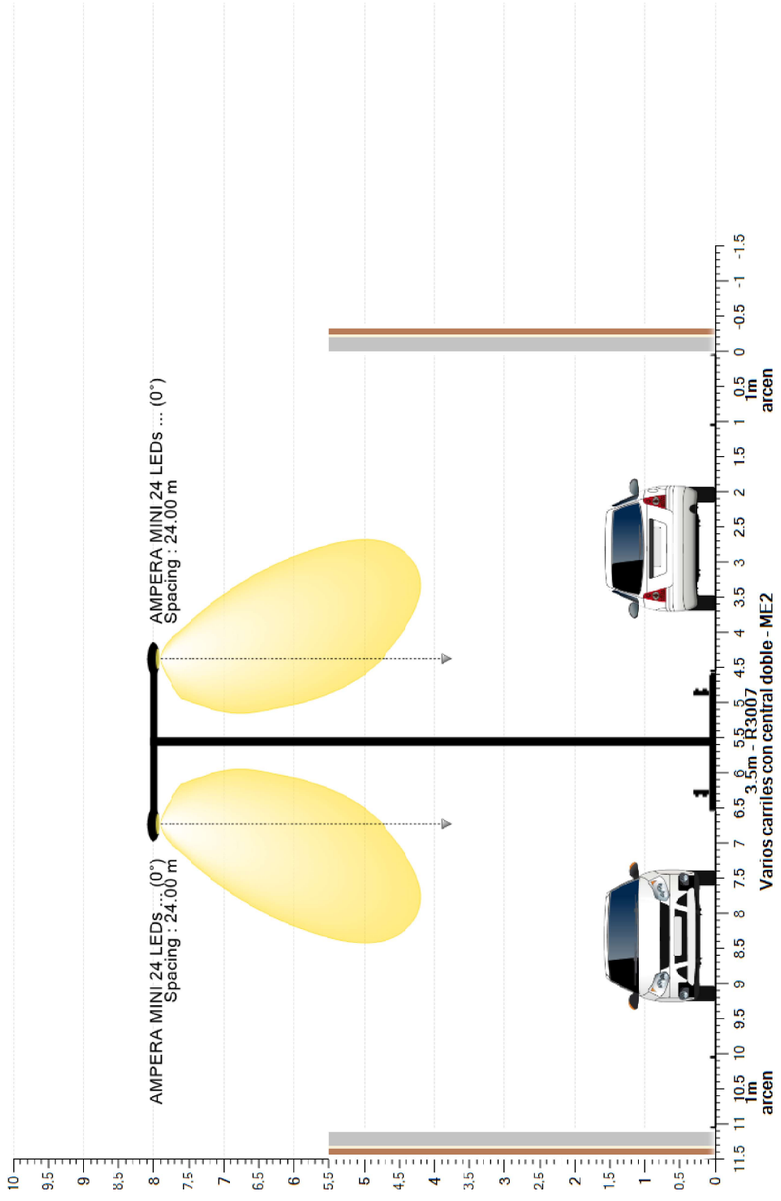
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	850	83	100 %	65 W	5407 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

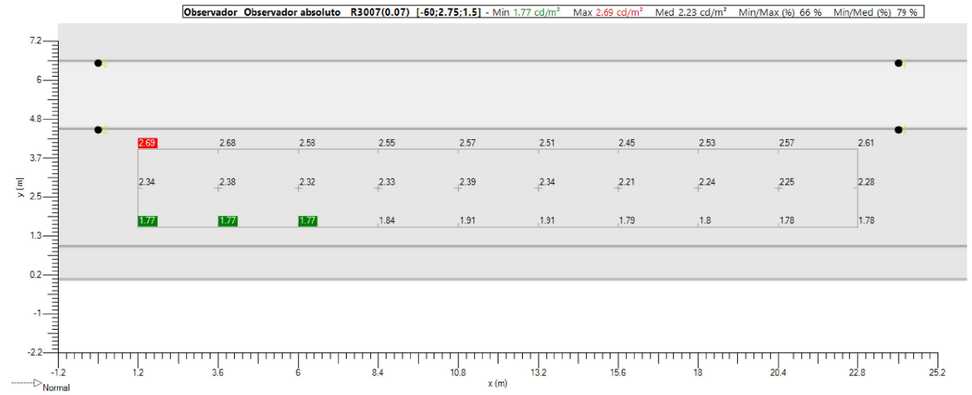
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	850	9.391	8.050	64.9	124	0.700	14 x 8.00	

6.2. Posiciones de luminarias

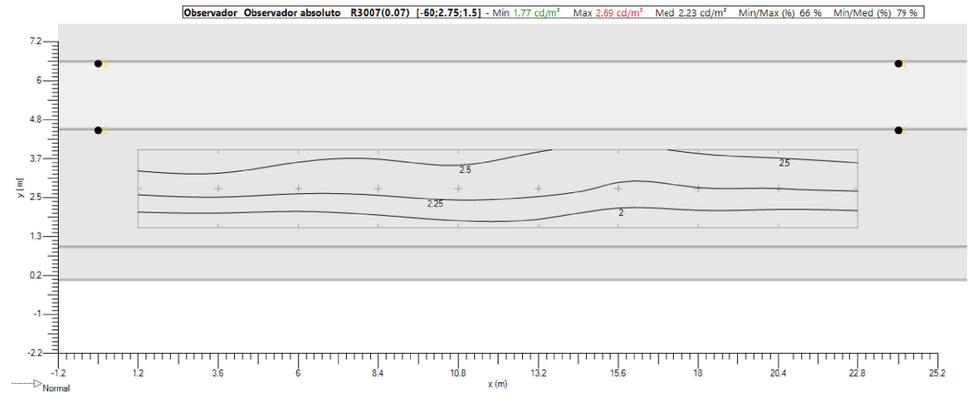
	Color	Nº	Posicion			Luminaria						Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-24.00	4.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	180.0	0.0	0.0	9.391	0.700	-24.00	4.50	0.00
☑		2	-24.00	6.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	0.0	0.0	0.0	9.391	0.700	-24.00	6.50	0.00
☑		3	0.00	4.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	180.0	0.0	0.0	9.391	0.700	0.00	4.50	0.00
☑		4	0.00	6.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	0.0	0.0	0.0	9.391	0.700	0.00	6.50	0.00
☑		5	24.00	4.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	180.0	0.0	0.0	9.391	0.700	24.00	4.50	0.00
☑		6	24.00	6.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	0.0	0.0	0.0	9.391	0.700	24.00	6.50	0.00
☑		7	48.00	4.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	180.0	0.0	0.0	9.391	0.700	48.00	4.50	0.00
☑		8	48.00	6.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	0.0	0.0	0.0	9.391	0.700	48.00	6.50	0.00
☑		9	72.00	4.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	180.0	0.0	0.0	9.391	0.700	72.00	4.50	0.00
☑		10	72.00	6.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	0.0	0.0	0.0	9.391	0.700	72.00	6.50	0.00
☑		11	96.00	4.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	180.0	0.0	0.0	9.391	0.700	96.00	4.50	0.00
☑		12	96.00	6.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	0.0	0.0	0.0	9.391	0.700	96.00	6.50	0.00
☑		13	120.00	4.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	180.0	0.0	0.0	9.391	0.700	120.00	4.50	0.00
☑		14	120.00	6.50	8.00	AMPERA MINI 24 LEDs 850mA NW 740 Flat glass 5137 [O-R] 404602	-	0.0	0.0	0.0	9.391	0.700	120.00	6.50	0.00

6.3. Varios carriles con central doble (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

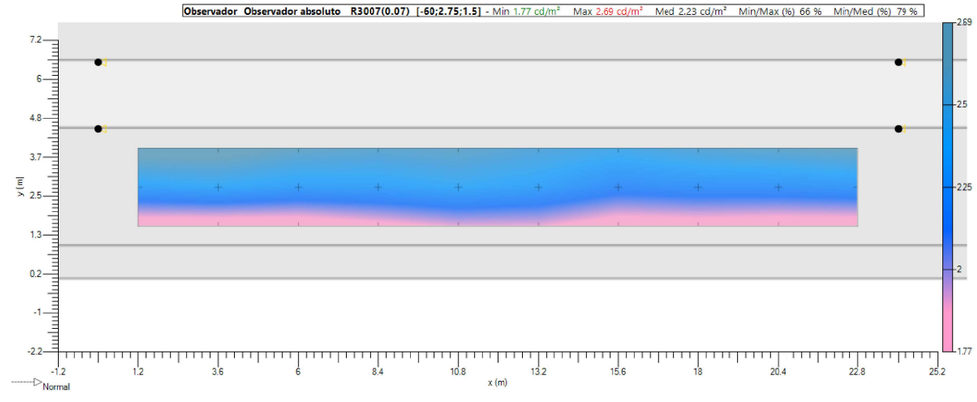
Valores



Isolevel

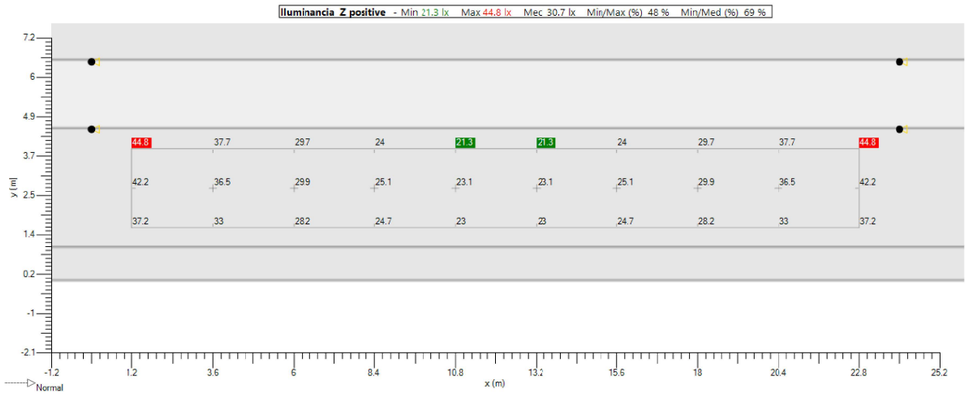


Sombreado

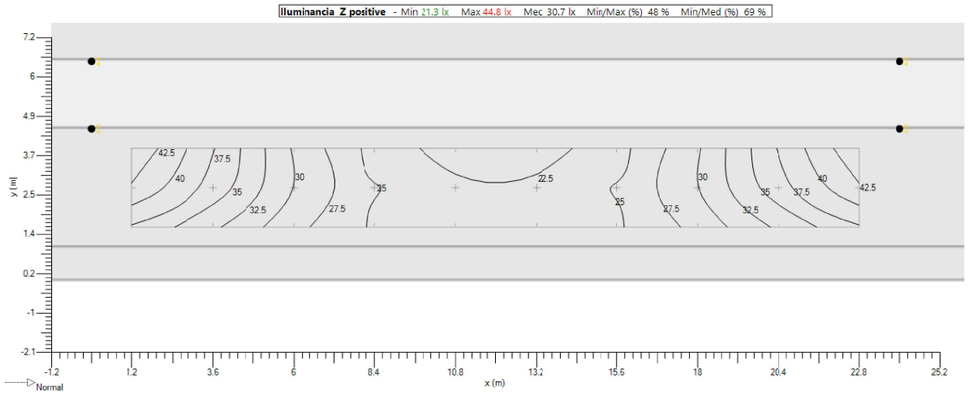


6.4. Varios carriles con central doble (IL) - Z positivo

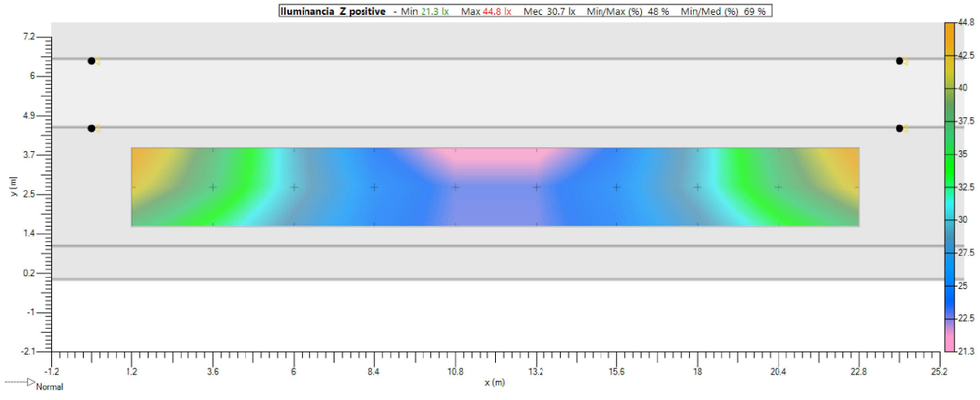
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Varios carriles con central doble (LU)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.20 m	**Y** 1.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.40 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 21.60 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

7.2. Varios carriles con central doble (IL)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.20 m	**Y** 1.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.40 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 21.60 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

8. Observador

8.1. Varios carriles con central doble (TI 1)

General

Type	Observer linear
En	☑
Color	
Directions	0.0
Calculation	TI - Malla
Malla	Varios carriles con central doble (LU)

Geometria

Origen	**X**	-17.88 m	**Y**	2.75 m	**Z**	1.50 m	
Rotacion	**X**	0.0 °	**Y**	0.0 °	**Z**	0.0 °	
Dimension	**Nombre**	10	**Interdistancia**	2.40 m	**Tamaño**	21.60 m	

Schréder

ALUMBRADO EMERGENCIA EVACUACION

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 22/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. MY1 16 LEDs 175mA NW 739 Deep bowl, PC, Internally structured 5068 377862 3
2. Documentos fotometricos 4
   2.1. MY1 16 LEDs 175mA NW 739 Deep bowl, PC, Internally structured 5068 377862 4
3. Resultados 5
   3.1. Resumen de malla 5
4. Power consumption 5
   4.1. Por defecto 5
5. Seccion transversal 6
   5.1. Vista 2D 6
6. Por defecto 7
   6.1. Descripcion de la matriz 7
   6.2. Posiciones de luminarias 7
   6.3. Malla lineal - Normal 8
7. Mallas 9
   7.1. Malla lineal 9

1. Aparatos

1.1. MY1 16 LEDs 175mA NW 739 Deep bowl, PC, Internally structured 5068 377862

Tipo MY1

Reflector 5068

Fuente 16 LEDs 175mA NW 739

Protector Deep bowl, PC, Internally structured

Flujo de lámpara 2.504 klm

Clase G 3

Potencia 23.0 W

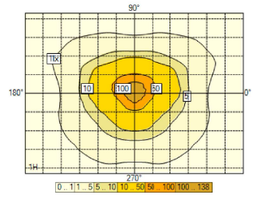
FM 0.70

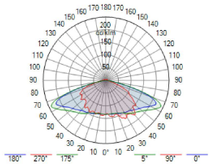
Matriz 377862

Flujo luminaria 1.901 klm

Eficiencia 83 lm/W



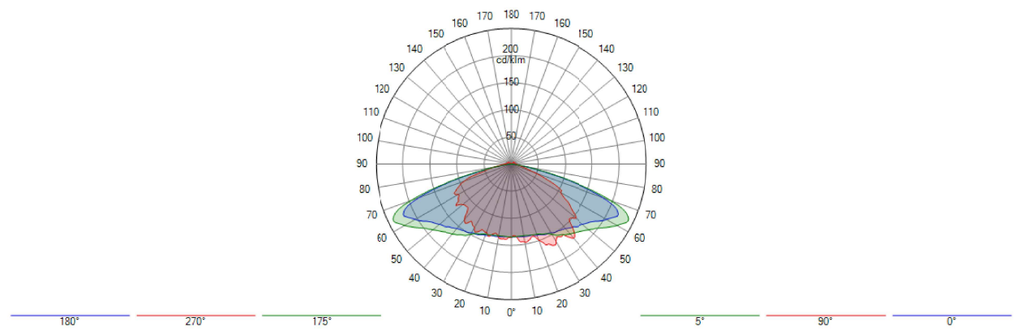




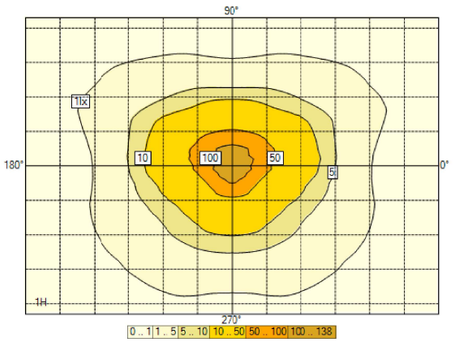
2. Documentos fotometricos

2.1. MY1 16 LEDs 175mA NW 739 Deep bowl, PC, Internally structured 5068 377862

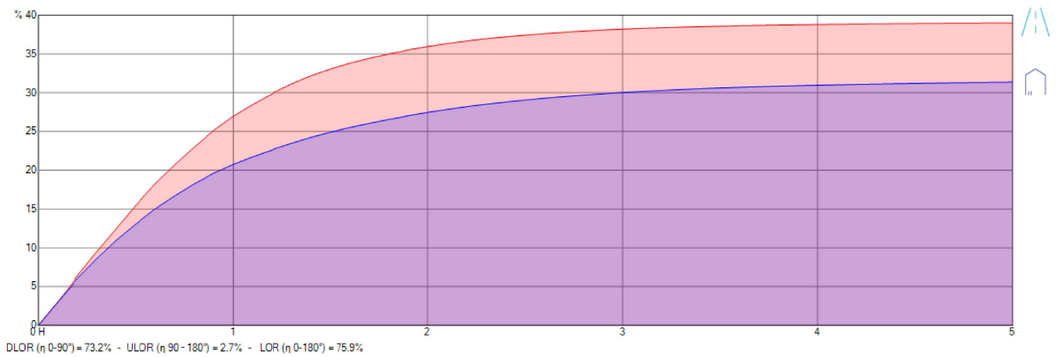
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



DLOR (η 0-90°) = 73.2% - ULOR (η 90 - 180°) = 2.7% - LOR (η 0-180°) = 75.9%

3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Malla lineal

1. Normal	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Por defecto	20.4	10	3	2.0	59.1

N/A

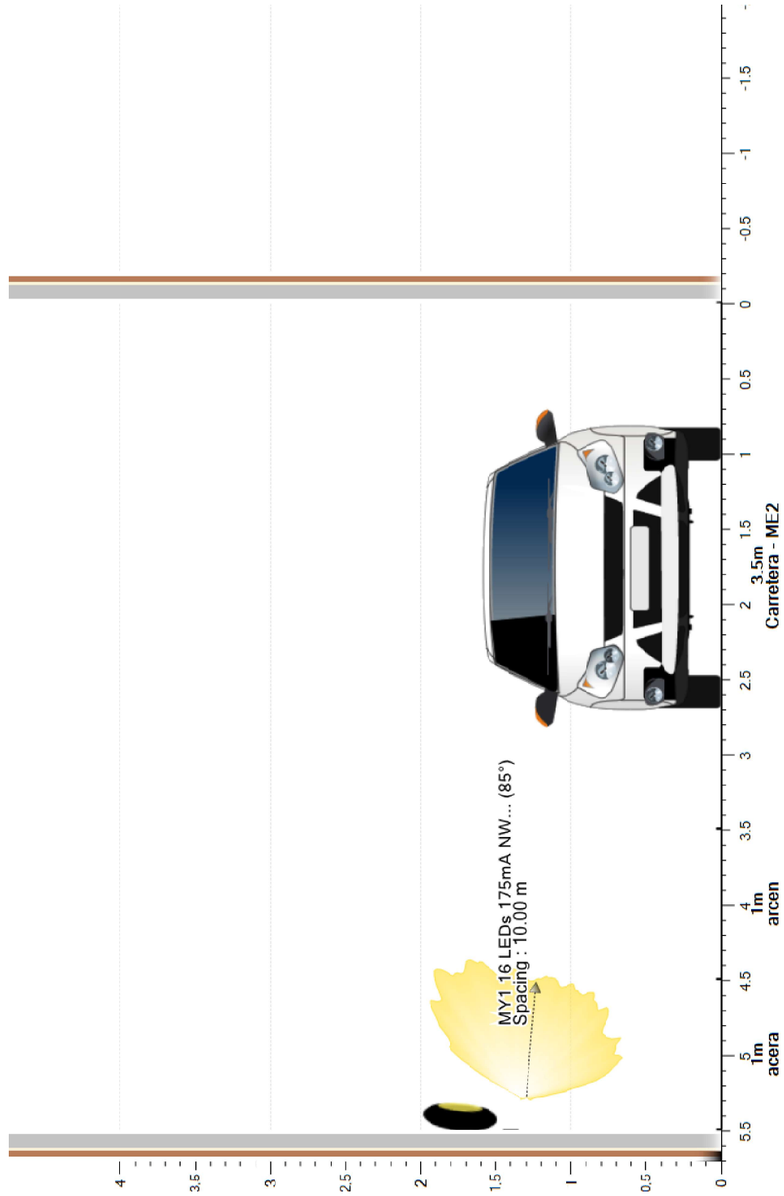
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
MY1 16 LEDs 175mA NW 739 Deep bowl, PC, Internally structured 5068 377862	0	100	100 %	23 W	2300 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

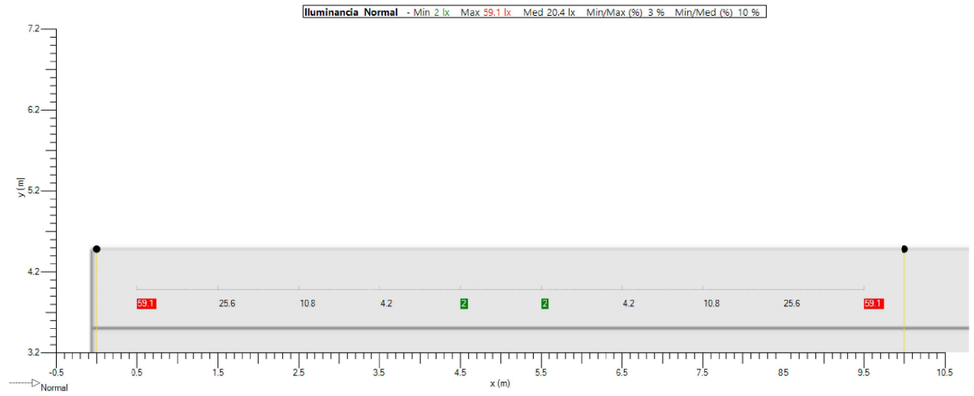
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	MY1 16 LEDs 175mA NW 739 Deep bowl, PC, Internally structured 5068 377862		2.504	1.901	23.0	83	0.700	3 x 1.40	

6.2. Posiciones de luminarias

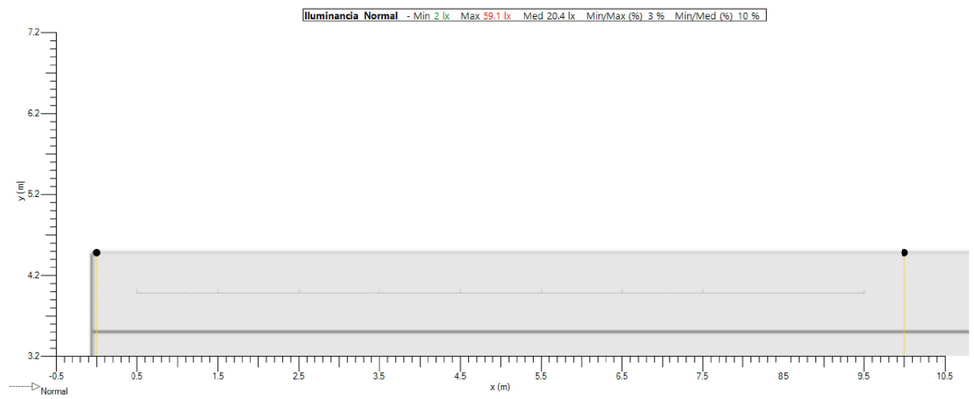
	Color	Nº	Posicion			Luminaria						Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	0.00	5.50	1.40	MY1 16 LEDs 175mA NW 739 Deep bowl, PC, Internally structured 5068 377862	-	180.0	85.0	0.0	2.504	0.700	0.00	-10.50	0.00
☑		2	10.00	5.50	1.40	MY1 16 LEDs 175mA NW 739 Deep bowl, PC, Internally structured 5068 377862	-	180.0	85.0	0.0	2.504	0.700	10.00	-10.50	0.00
☑		3	20.00	5.50	1.40	MY1 16 LEDs 175mA NW 739 Deep bowl, PC, Internally structured 5068 377862	-	180.0	85.0	0.0	2.504	0.700	20.00	-10.50	0.00

6.3. Malla lineal - Normal

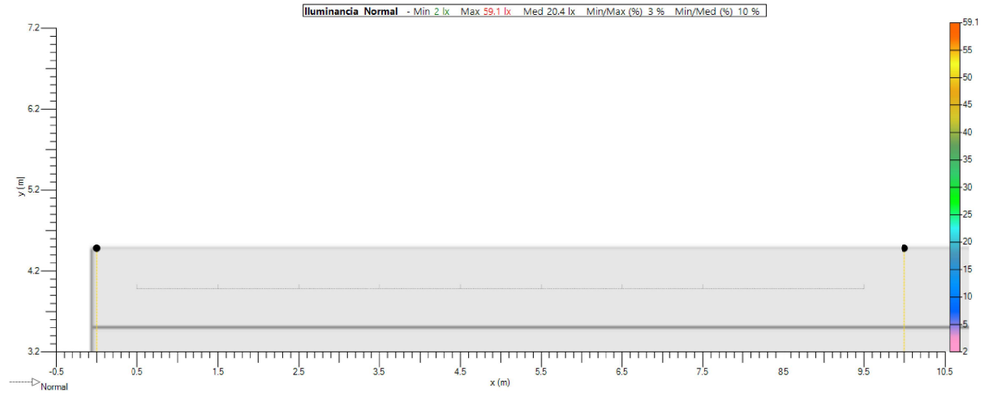
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Malla lineal

General		Geometria						
Tipo	Malla lineal	**Origen**	**X**	0.50 m	**Y**	4.75 m	**Z**	0.00 m
Activado	☑	**Rotacion**	**X**	0.0 °	**Y**	0.0 °	**Z**	0.0 °
Color	■	**Dimension**	**Numero**	10	**Interdistancia**	1.00 m	**Tamaño**	9.00 m

Schréder

ALUMBRADO NOCTURNO REDUCIDO TRAMO CUBIERTO

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 20/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
2. Documentos fotometricos 4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
3. Resultados 5
   3.1. Resumen de malla 5
   3.2. Resumen de observador 5
   3.3. Resumen de valores 5
4. Power consumption 5
   4.1. Por defecto 5
5. Seccion transversal 6
   5.1. Vista 2D 6
6. Por defecto 7
   6.1. Descripcion de la matriz 7
   6.2. Posiciones de luminarias 7
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 8
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 9
7. Mallas 10
   7.1. Carretera (LU) 10
   7.2. Carretera (IL) 10

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

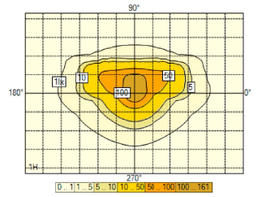
FM 0.70

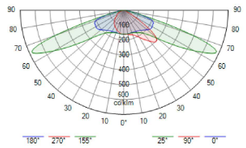
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W



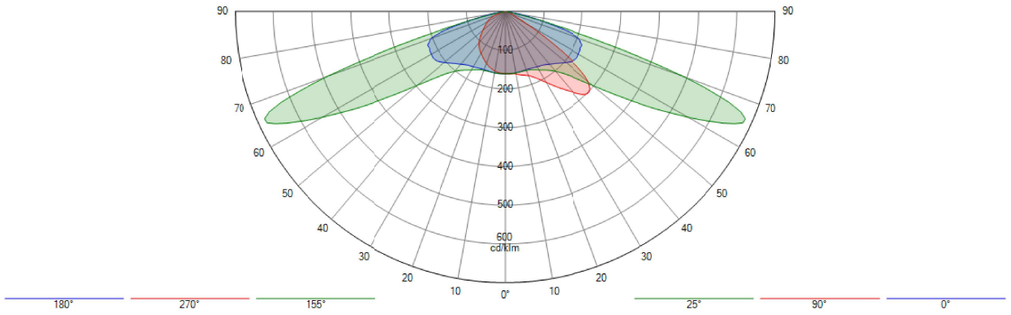




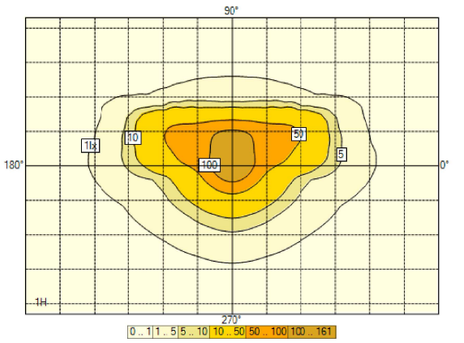
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

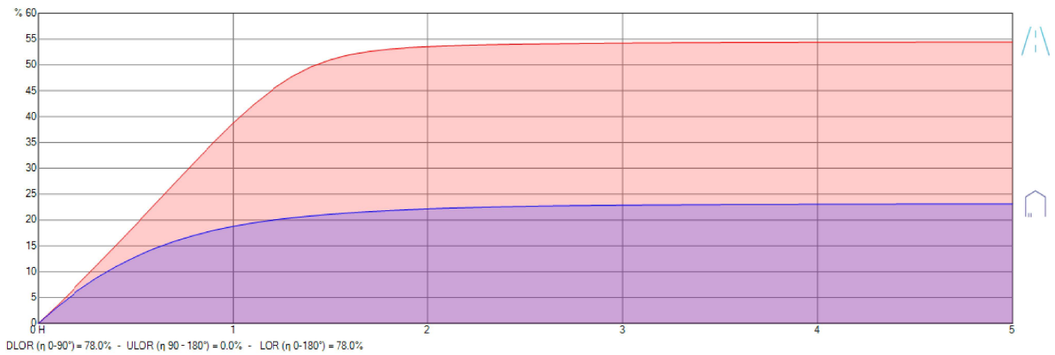
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	2.46	55	30	1.34	4.43	45 %

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Por defecto	37.1	59	37	21.9	58.7

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI
Por defecto - Direccion (0.0)	14.8

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera
Por defecto - Carretera (SR)	0.9

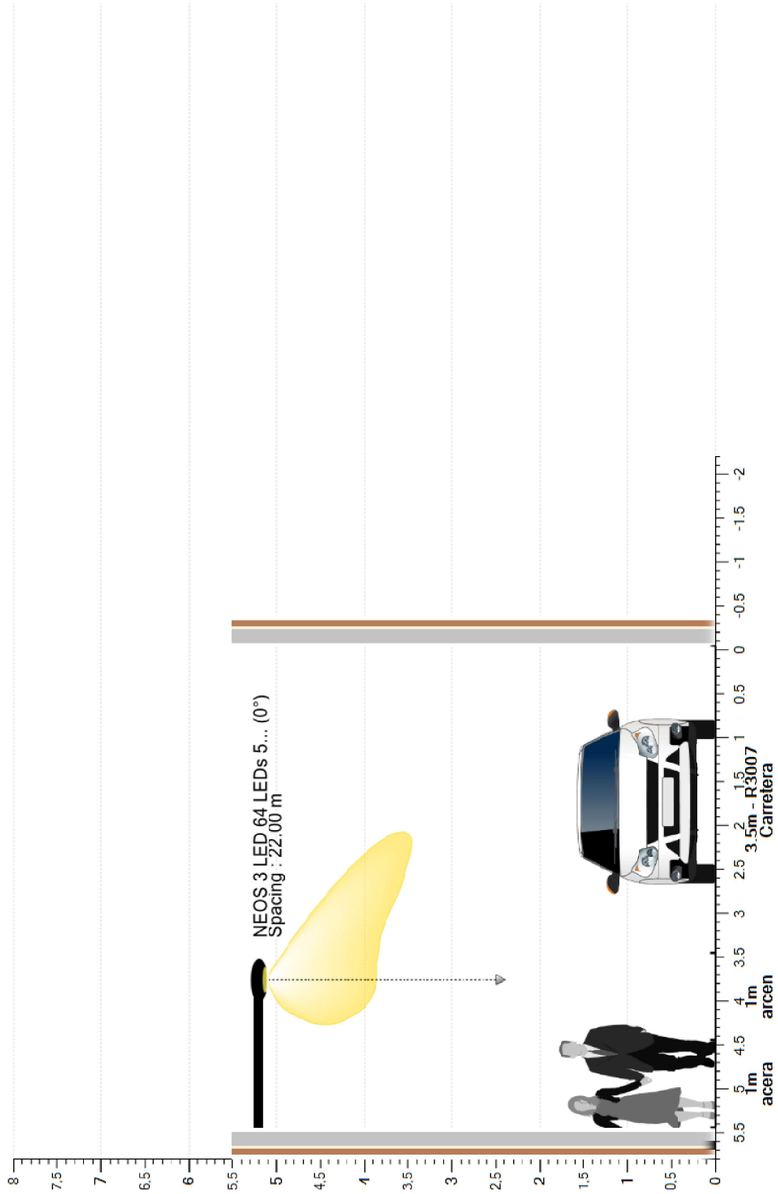
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

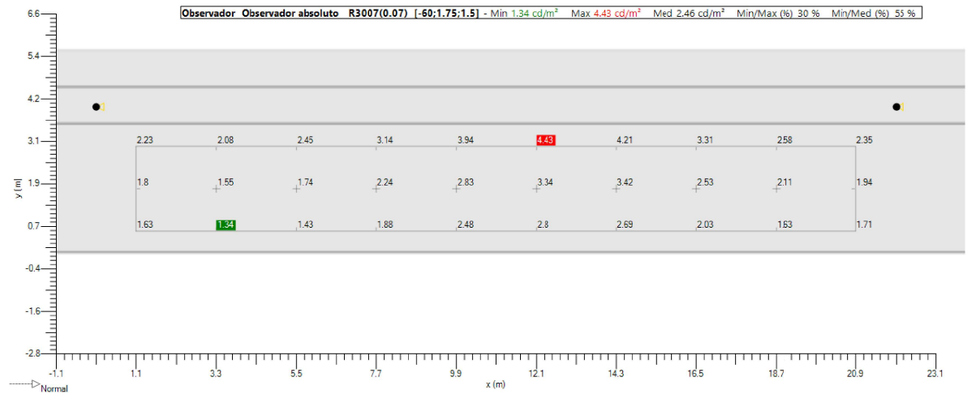
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

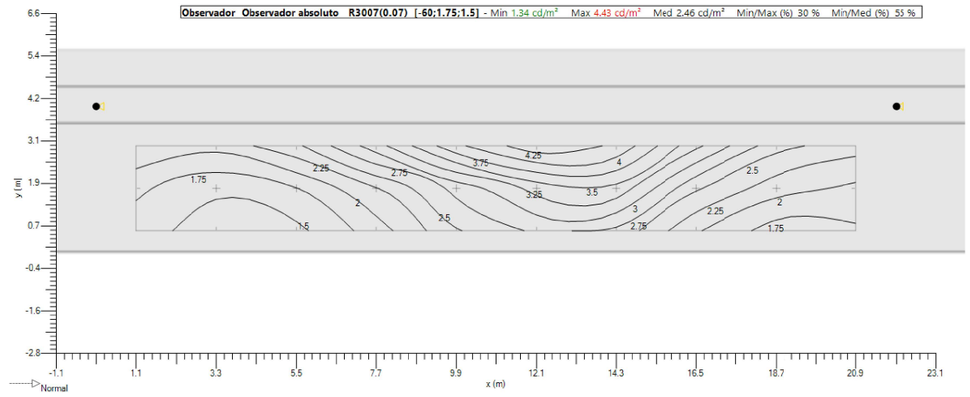
	Color	Nº	Posicion			Luminaria						Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		3	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		4	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		5	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

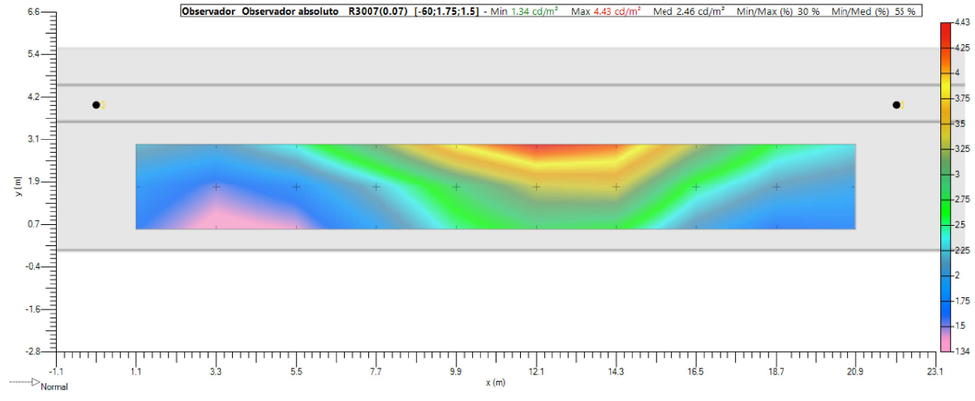
Valores



Isolevel

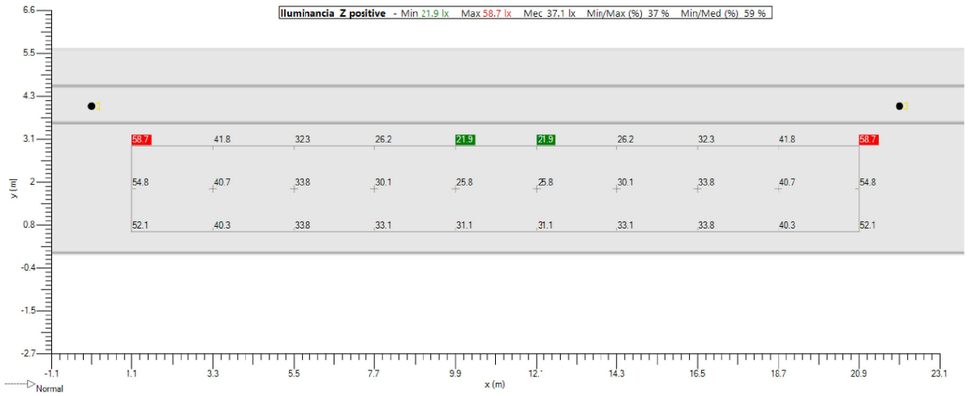


Sombreado

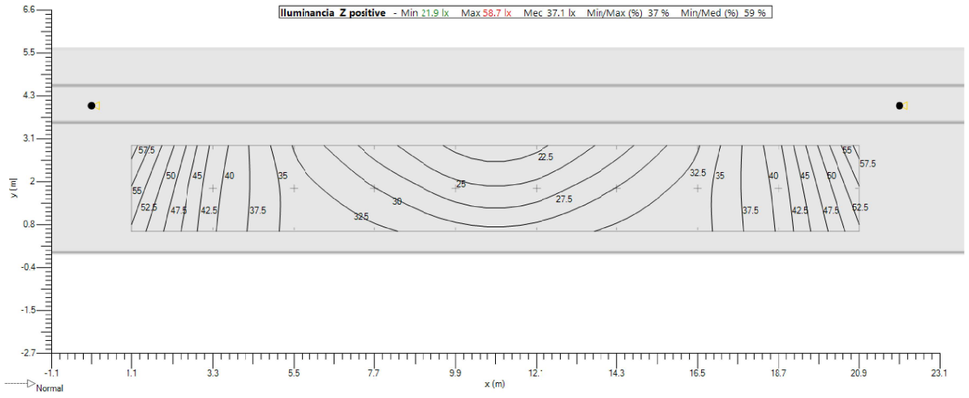


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

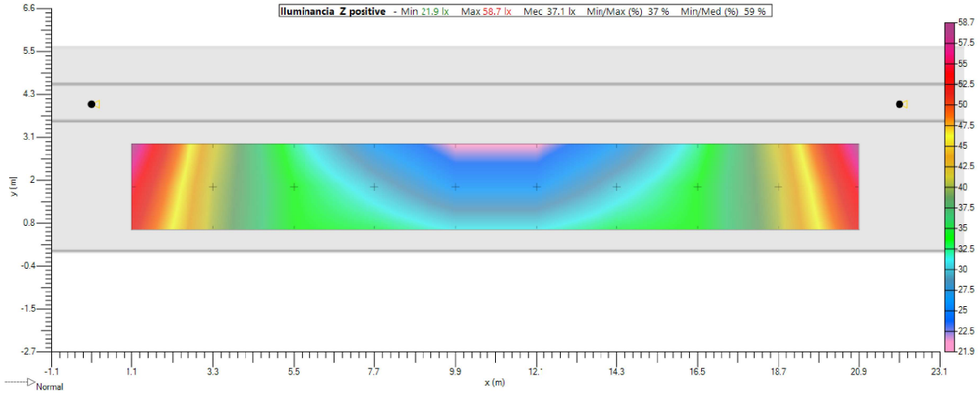
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

Schréder

ALUMBRADO NOCTURNO REDUCIDO TRAMO DESCUBIERTO

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 20/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
2. Documentos fotometricos 4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
3. Resultados 5
   3.1. Resumen de malla 5
   3.2. Resumen de observador 5
   3.3. Resumen de valores 5
4. Power consumption 5
   4.1. Por defecto 5
5. Seccion transversal 6
   5.1. Vista 2D 6
6. Por defecto 7
   6.1. Descripcion de la matriz 7
   6.2. Posiciones de luminarias 7
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 8
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 9
7. Mallas 10
   7.1. Carretera (LU) 10
   7.2. Carretera (IL) 10

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

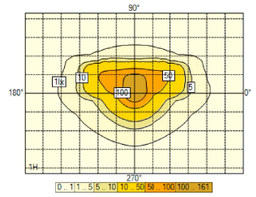
FM 0.70

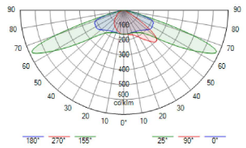
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W



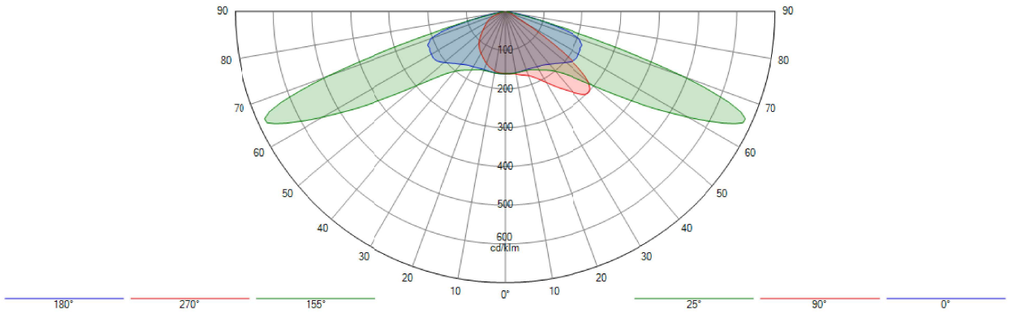




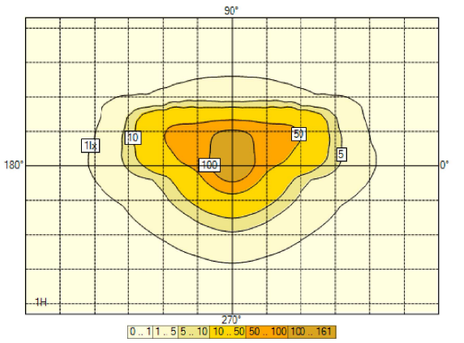
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

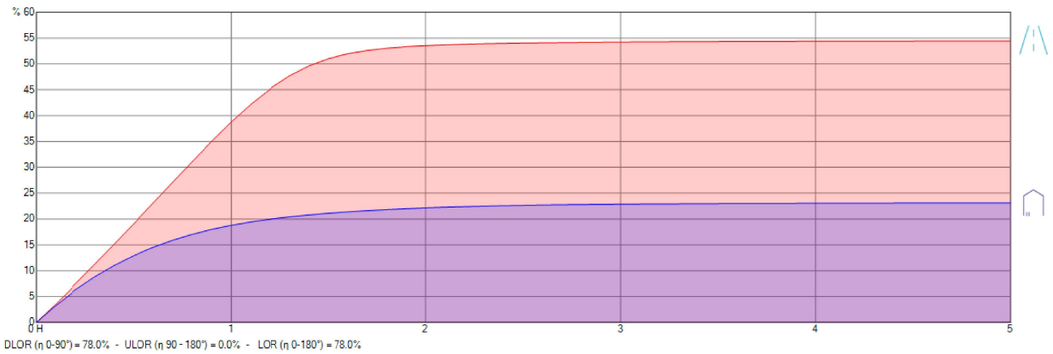
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	1.03	61	35	0.63	1.78	47 %

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Por defecto	18.6	70	47	13.0	27.4

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI
Por defecto - Direccion (0.0)	11.6

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera
Por defecto - Carretera (SR)	0.8

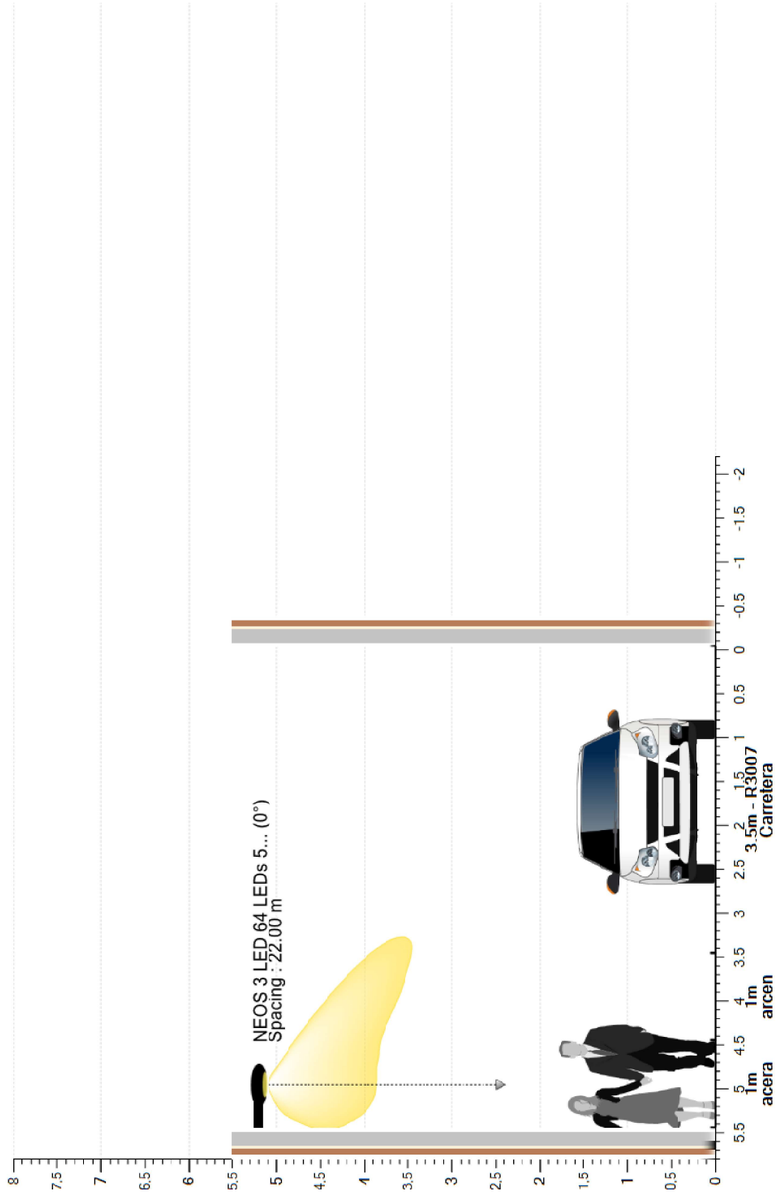
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	230	45	50 %	44 W	1991 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

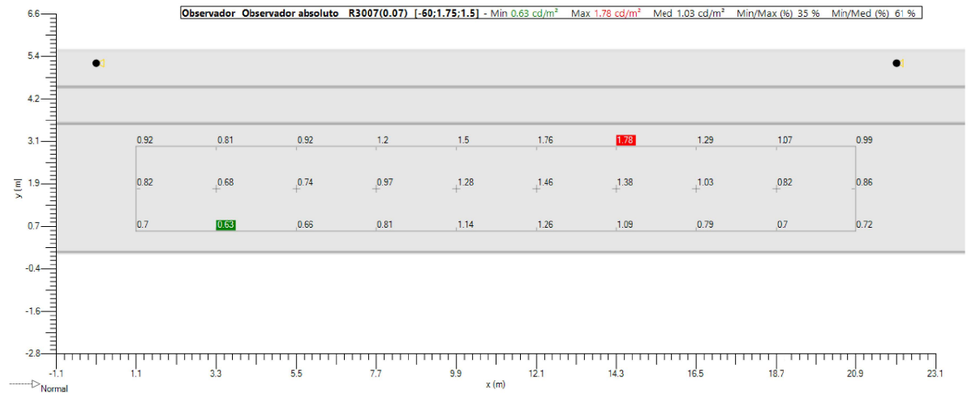
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

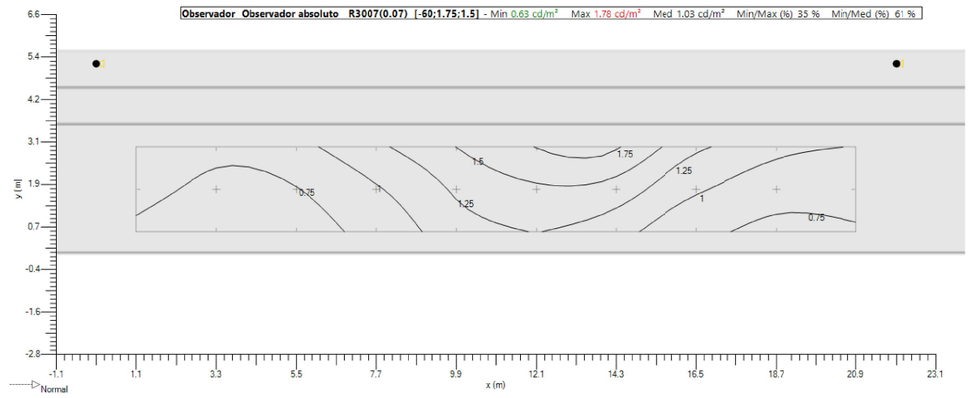
	Color	Nº	Posicion			Luminaria						Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	5.20	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	5.20	0.00
☑		2	0.00	5.20	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	5.20	0.00
☑		3	22.00	5.20	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	5.20	0.00
☑		4	44.00	5.20	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	5.20	0.00
☑		5	66.00	5.20	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	5.20	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

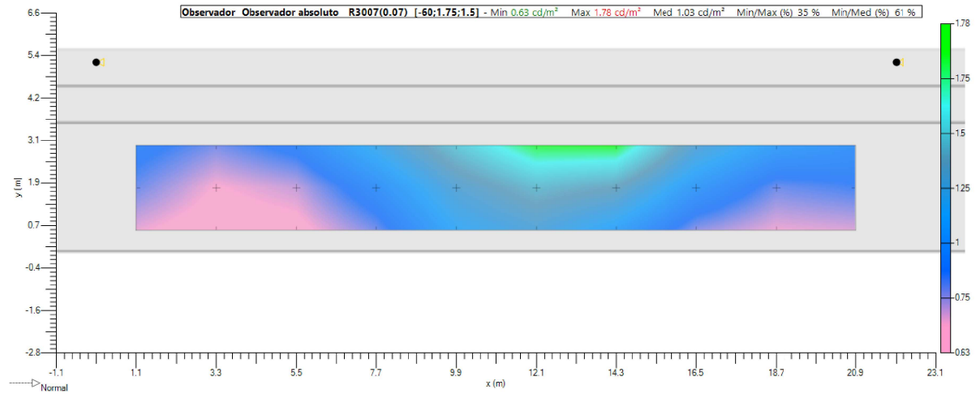
Valores



Isolevel

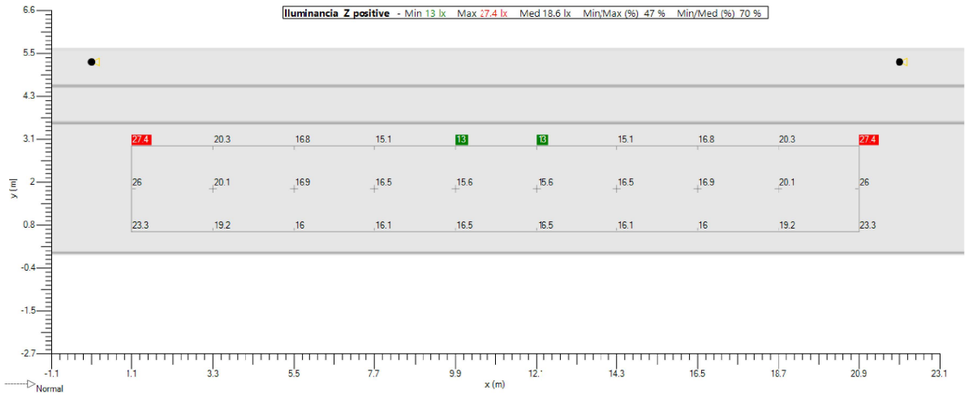


Sombreado

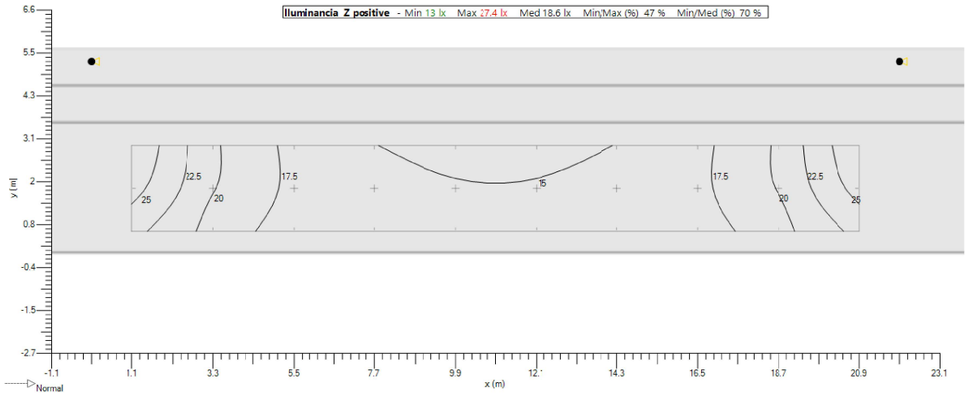


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

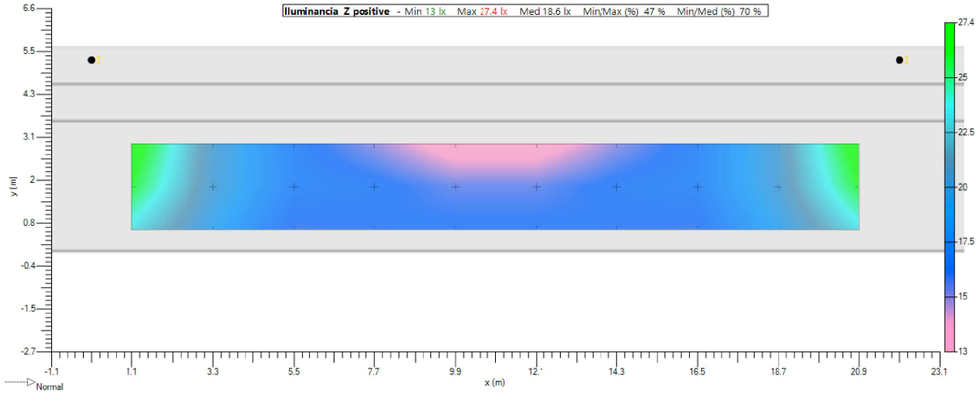
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

Schréder

ALUMBRADO NOCTURNO TRAMO CUBIERTO

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 20/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
2. Documentos fotometricos....4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
3. Resultados 5
   3.1. Resumen de malla 5
   3.2. Resumen de observador....5
   3.3. Resumen de valores....5
4. Power consumption 5
   4.1. Por defecto 5
5. Seccion transversal....6
   5.1. Vista 2D....6
6. Por defecto 7
   6.1. Descripcion de la matriz 7
   6.2. Posiciones de luminarias....7
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 8
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 9
7. Mallas 10
   7.1. Carretera (LU) 10
   7.2. Carretera (IL)....10

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

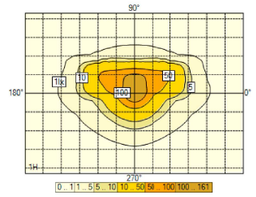
FM 0.70

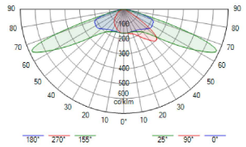
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W



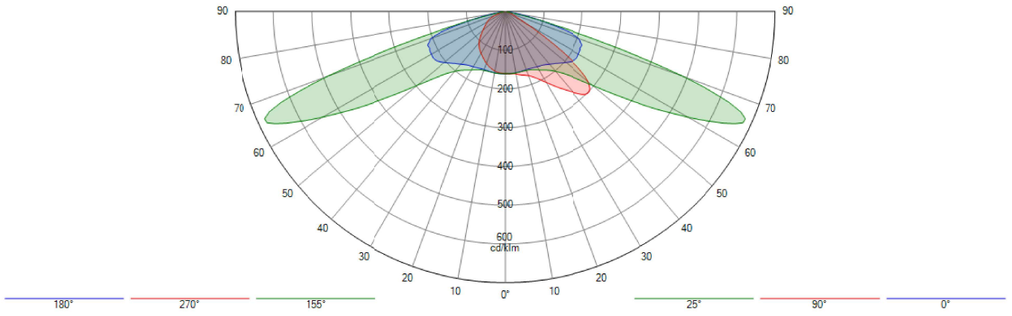




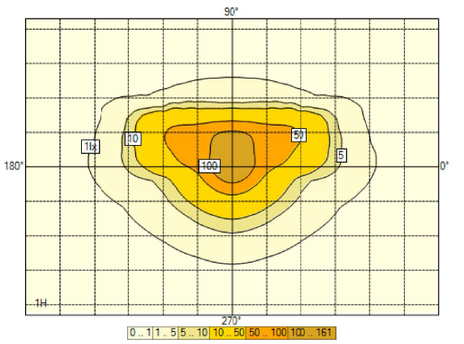
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

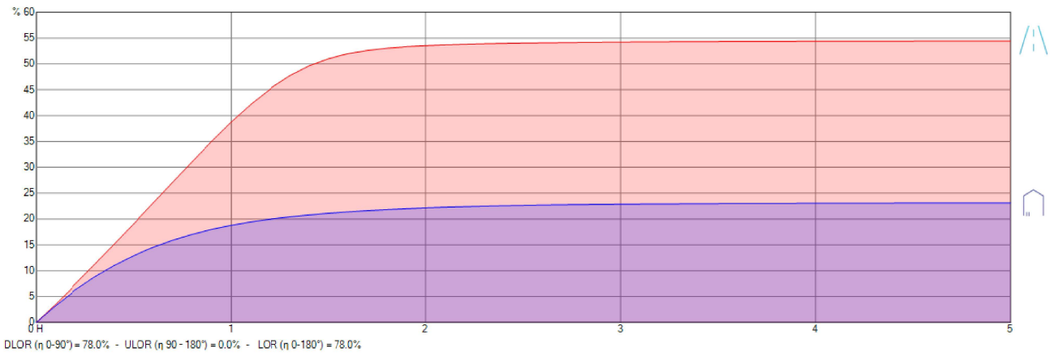
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	2.46	55	30	1.34	4.43	45 %

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Por defecto	37.1	59	37	21.9	58.7

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI
Por defecto - Direccion (0.0)	14.8

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera
Por defecto - Carretera (SR)	0.9

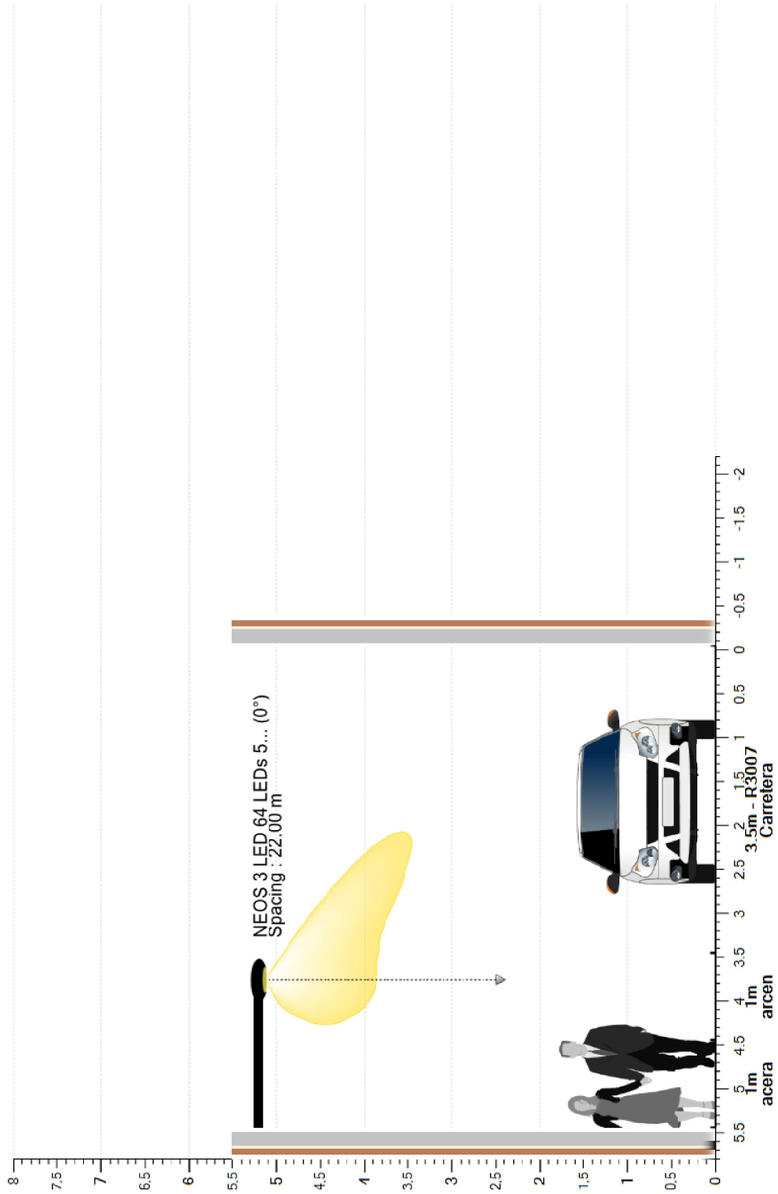
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

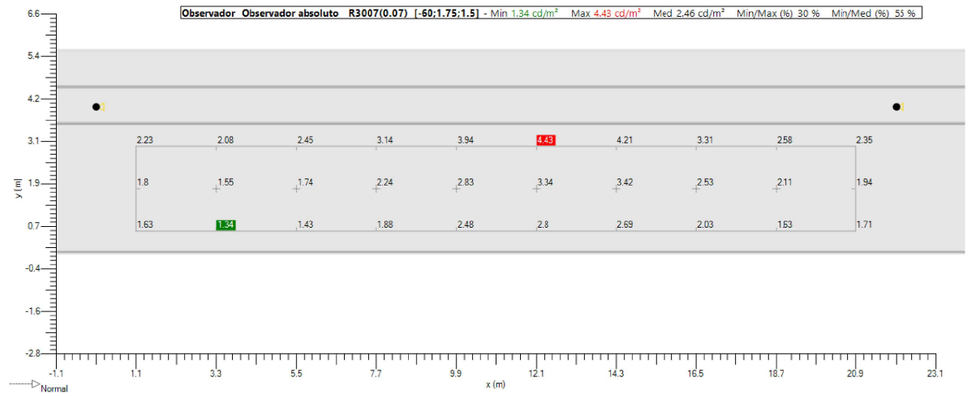
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

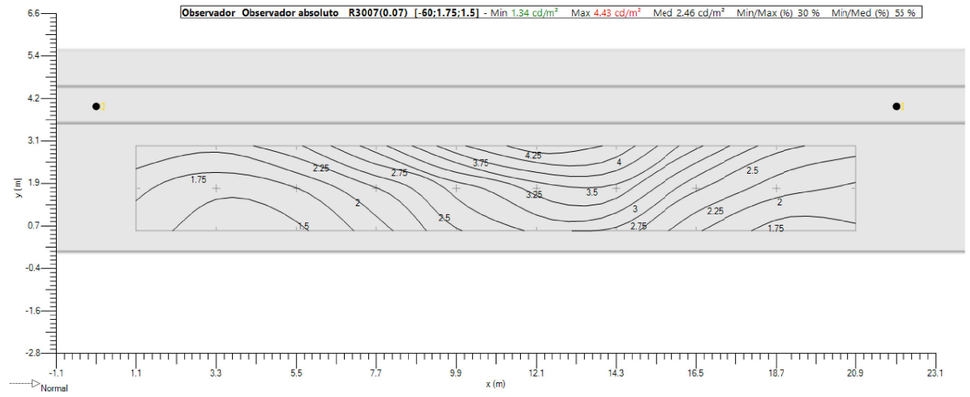
	Color	Nº	Posicion			Luminaria						Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	4.00	0.00
☑		2	0.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	4.00	0.00
☑		3	22.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	4.00	0.00
☑		4	44.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	4.00	0.00
☑		5	66.00	4.00	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	4.00	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

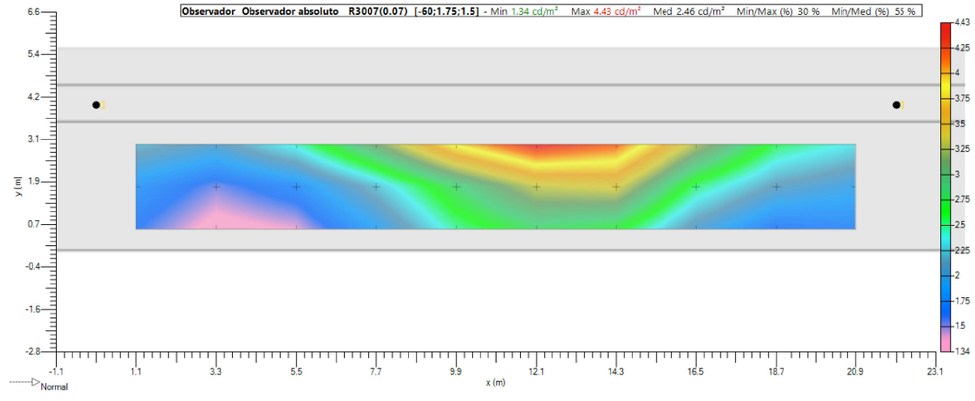
Valores



Isolevel

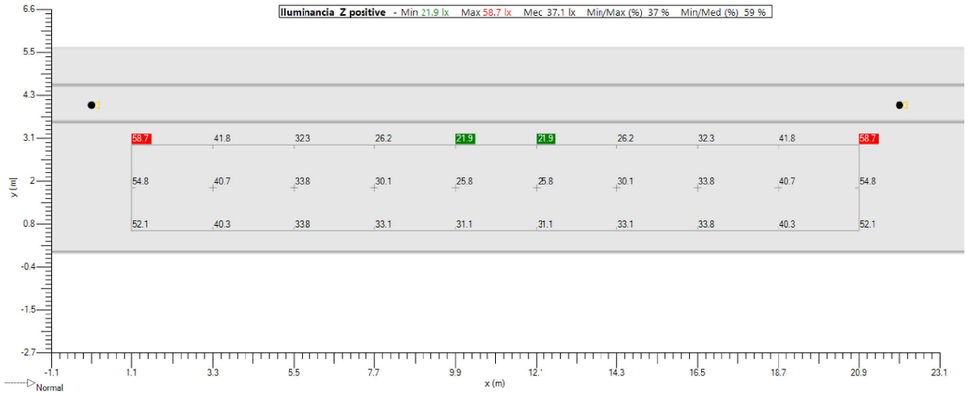


Sombreado

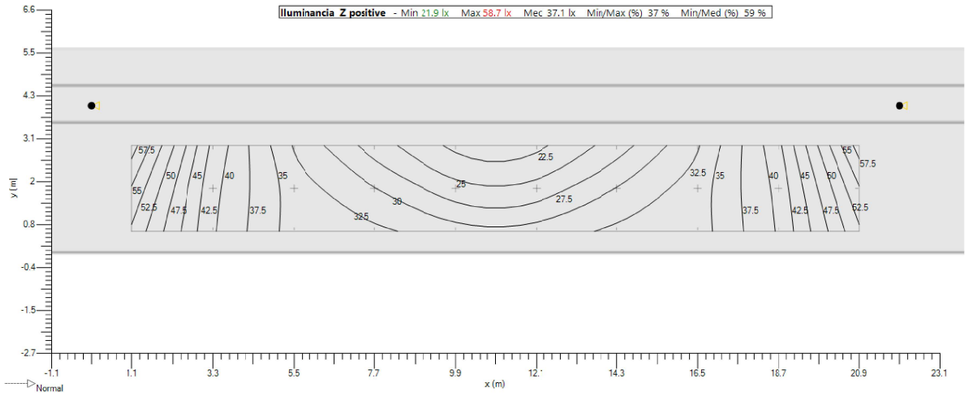


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

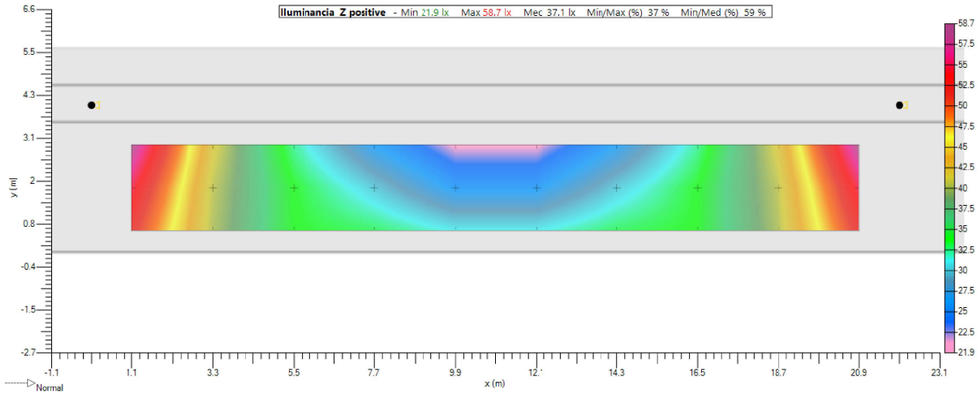
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

Schréder

ALUMBRADO NOCTURNO TRAMO DESCUBIERTO

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 20/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
2. Documentos fotometricos....4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
3. Resultados 5
   3.1. Resumen de malla 5
   3.2. Resumen de observador....5
   3.3. Resumen de valores....5
4. Power consumption 5
   4.1. Por defecto 5
5. Seccion transversal....6
   5.1. Vista 2D....6
6. Por defecto 7
   6.1. Descripcion de la matriz 7
   6.2. Posiciones de luminarias....7
   6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1 8
   6.4. Carretera (IL) - Z positivo 9
7. Mallas 10
   7.1. Carretera (LU) 10
   7.2. Carretera (IL)....10

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

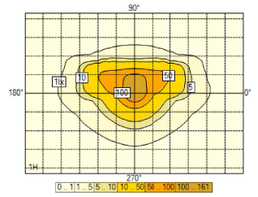
FM 0.70

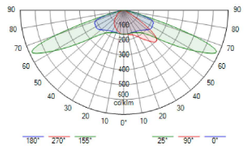
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W



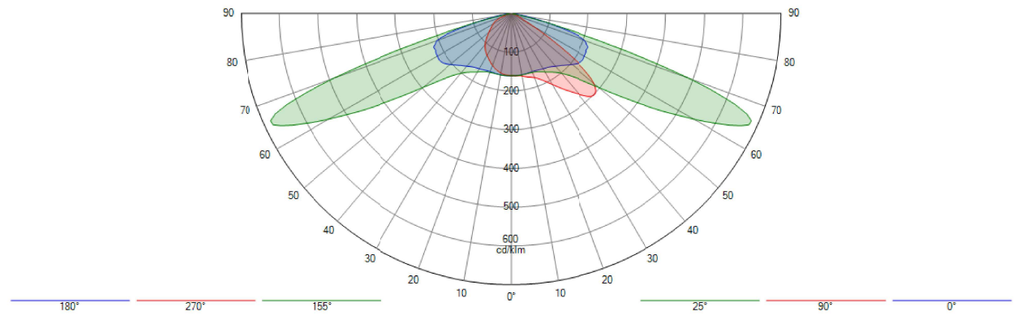




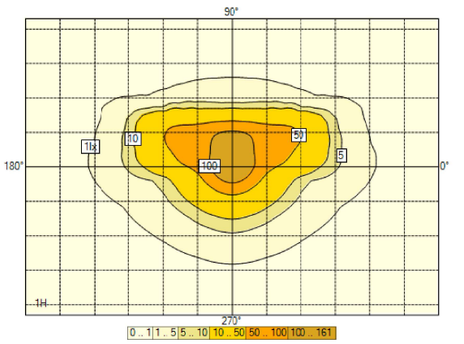
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

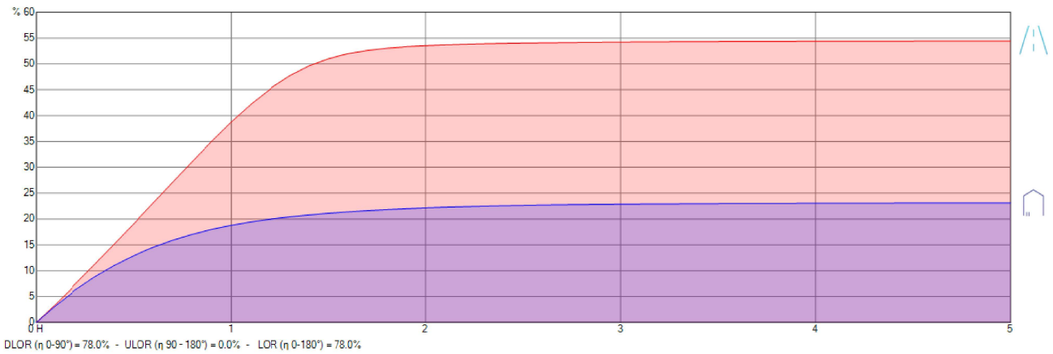
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (LU)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)
Por defecto - Observador 1 (-60.00; 1.75; 1.50)	2.05	61	35	1.26	3.56	47 %

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Por defecto	37.2	70	47	25.9	54.7

3.2. Resumen de observador

Carretera (TI 1)

	TI
Por defecto - Direccion (0.0)	13.3

3.3. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera
Por defecto - Carretera (SR)	0.8

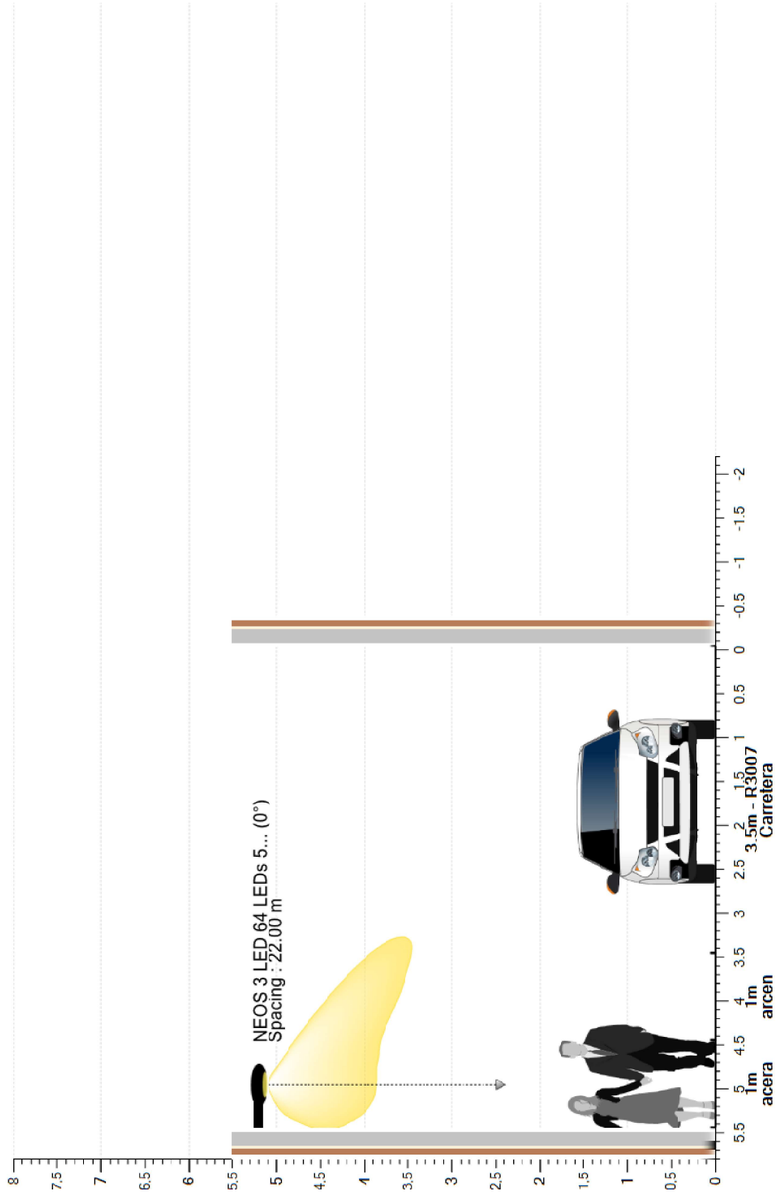
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

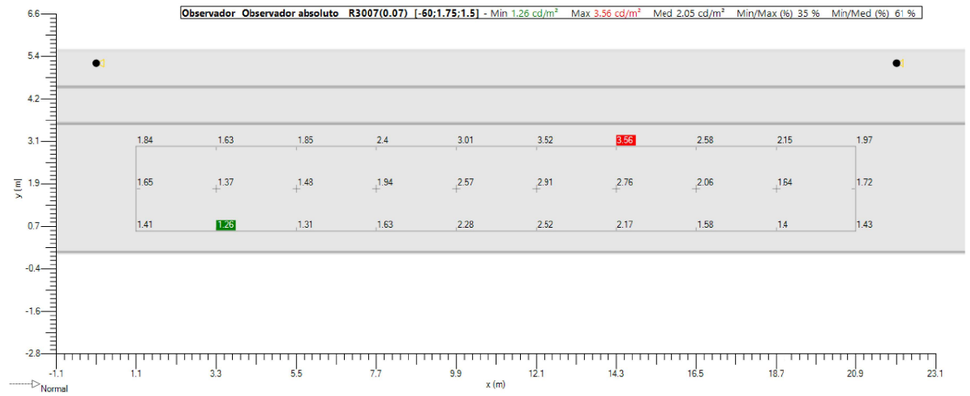
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	5 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

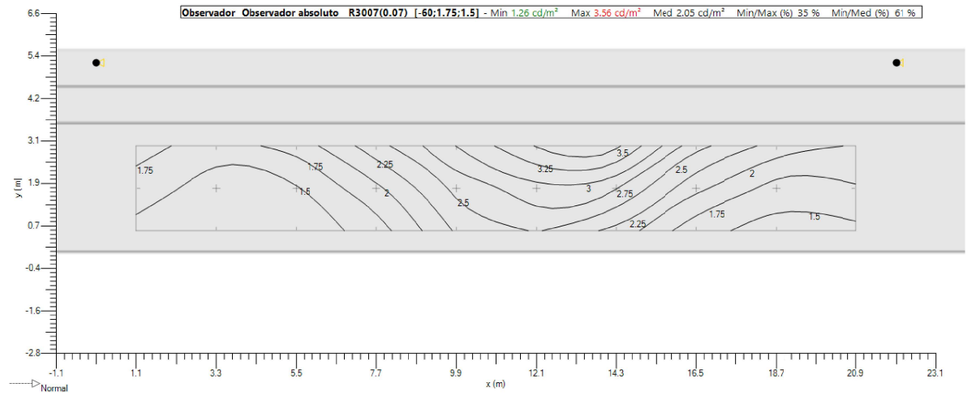
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	5.20	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	5.20	0.00
☑		2	0.00	5.20	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	5.20	0.00
☑		3	22.00	5.20	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	5.20	0.00
☑		4	44.00	5.20	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	5.20	0.00
☑		5	66.00	5.20	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	5.20	0.00

6.3. Carretera (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

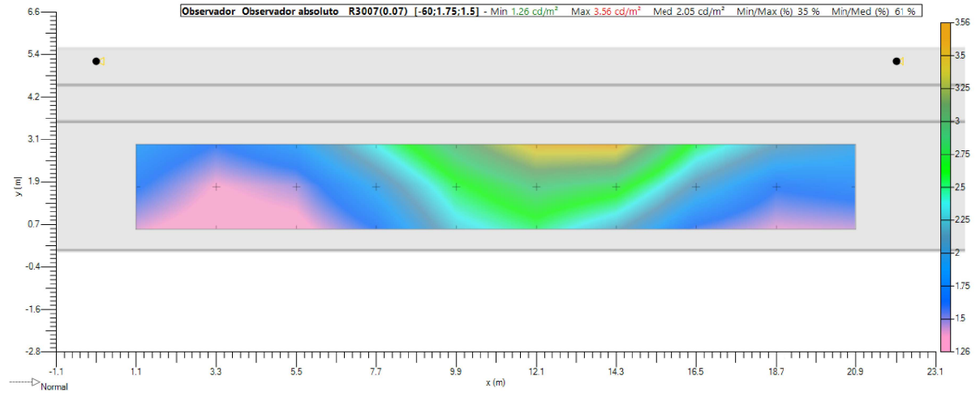
Valores



Isolevel

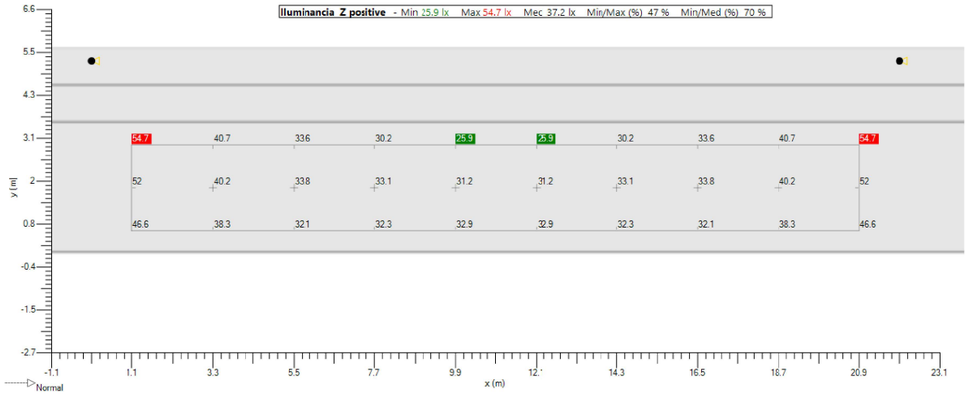


Sombreado

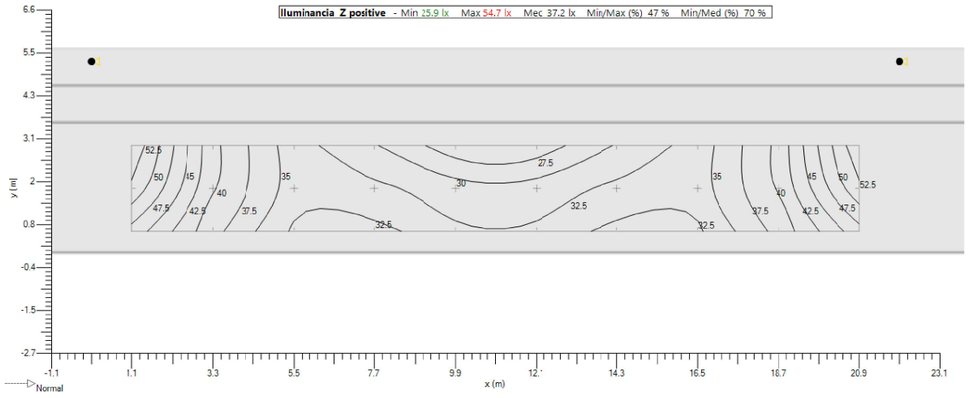


6.4. Carretera (IL) - Z positivo

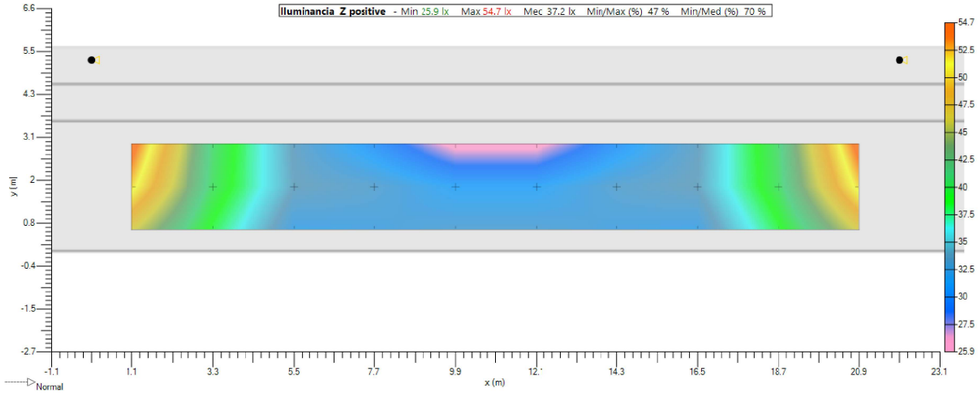
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (LU)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

7.2. Carretera (IL)

General		Geometria				
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.10 m	**Y** 0.58 m	**Z** 0.00 m	
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °	
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 10	**Numero Y** 3		
			Interdistancia X 2.20 m	**Interdistancia Y** 1.17 m		
			Tamaño X 19.80 m	**Tamaño Y** 2.33 m		

Schréder

ALUMBRADO SEGURIDAD

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador vgonzalez

Proyecto # 19PR1207

Fecha 22/11/2019

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1. Aparatos 3
   1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 3
2. Documentos fotometricos....4
   2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292 4
3. Resultados 5
   3.1. Resumen de malla 5
   3.2. Resumen de valores....5
4. Power consumption 5
   4.1. Por defecto 5
5. Seccion transversal....6
   5.1. Vista 2D....6
6. Por defecto 7
   6.1. Descripcion de la matriz 7
   6.2. Posiciones de luminarias....7
   6.3. Carretera (IL) - Z positivo 8
   6.4. Carretera (IL) (1) - Z positivo....9
   6.5. Carretera (IL) (2) - Z positivo....10
7. Mallas 11
   7.1. Carretera (IL)....11
   7.2. Carretera (IL) (1) 11
   7.3. Carretera (IL) (2) 11

1. Aparatos

1.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

Tipo NEOS 3 LED

Reflector 5141

Fuente 64 LEDs 500mA NW 740

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 15.343 klm

Clase G 4

Potencia 95.0 W

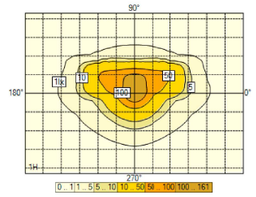
FM 0.70

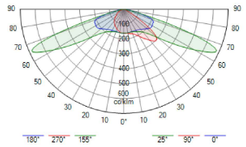
Matriz 343292

Flujo luminaria 11.962 klm

Eficiencia 126 lm/W



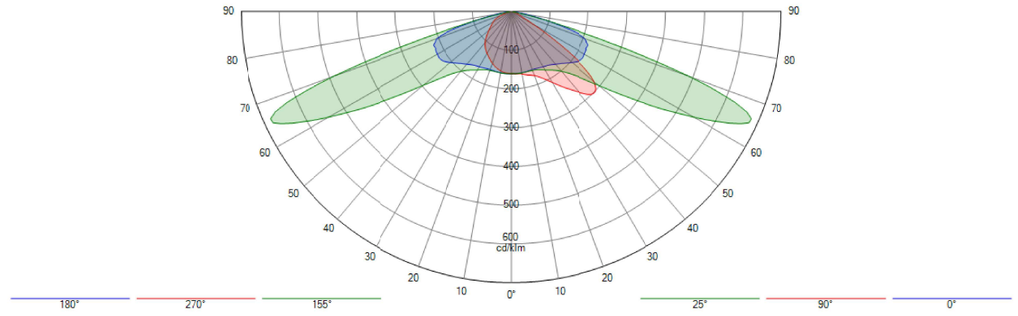




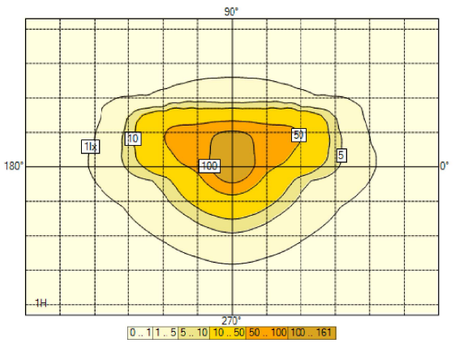
2. Documentos fotometricos

2.1. NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292

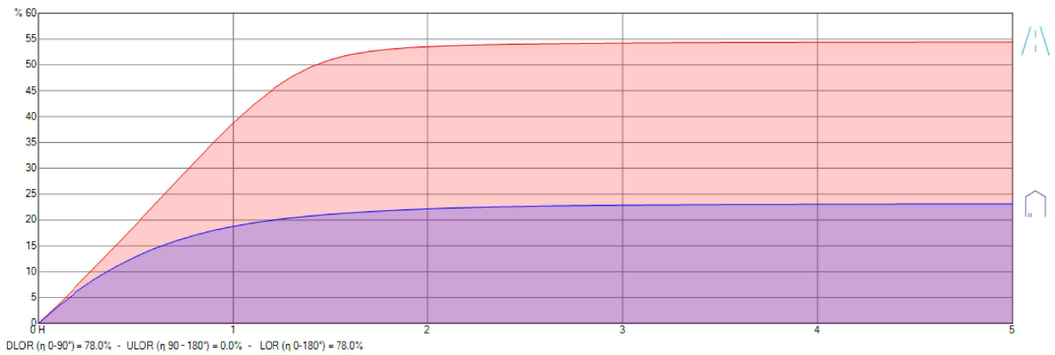
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



DLOR (η 0-90°) = 78.0% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 78.0%

3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Carretera (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	25.0	18	8	4.5	55.6	N/A

Carretera (IL) (1)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	24.9	17	7	4.3	62.2	N/A

Carretera (IL) (2)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Por defecto	24.2	8	3	2.0	63.2	N/A

3.2. Resumen de valores

SR carretera

	SR carretera	
Por defecto - Carretera (SR)	1.0	N/A
Por defecto - Carretera (SR) (1)	1.0	N/A

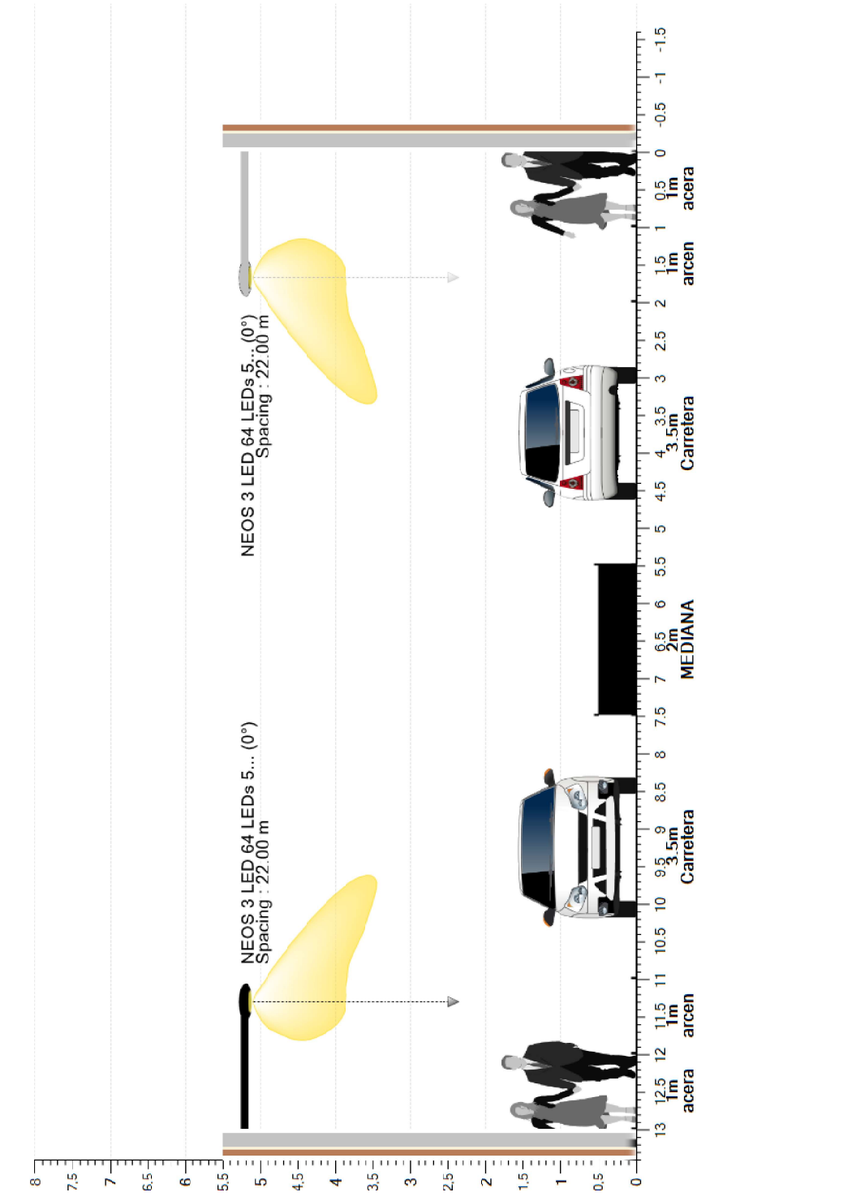
4. Power consumption

4.1. Por defecto

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	45	100 %	95 W	4320 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Por defecto

6.1. Descripcion de la matriz

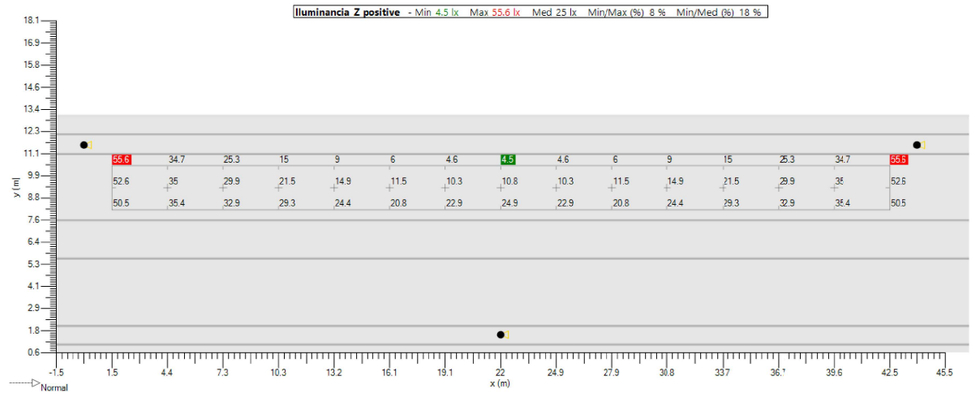
Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	500	15.343	11.962	95.0	126	0.700	6 x 5.20	

6.2. Posiciones de luminarias

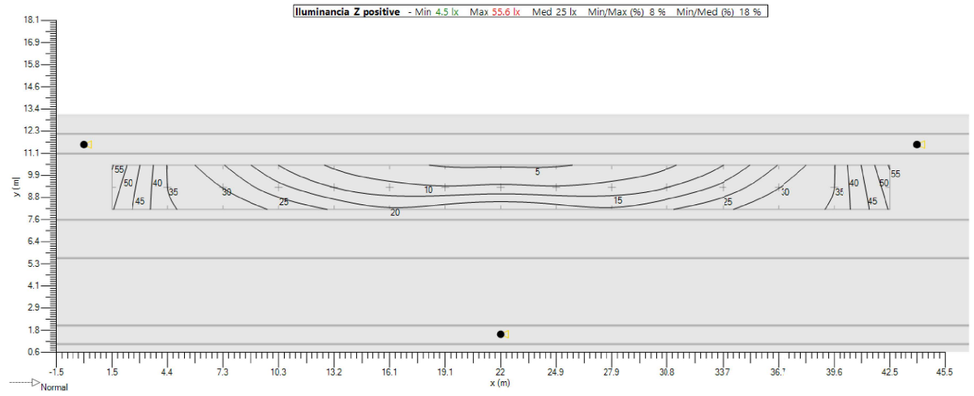
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	-22.00	1.50	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	-	0.0	0.0	0.0	15.343	0.700	-22.00	1.50	0.00
☑		2	0.00	11.50	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	-	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	0.00	11.50	0.00
☑		3	22.00	1.50	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	-	0.0	0.0	0.0	15.343	0.700	22.00	1.50	0.00
☑		4	44.00	11.50	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	-	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	44.00	11.50	0.00
☑		5	66.00	1.50	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	-	0.0	0.0	0.0	15.343	0.700	66.00	1.50	0.00
☑		6	88.00	11.50	5.20	NEOS 3 LED 64 LEDs 500mA NW 740 Flat glass 5141 343292	-	180.0	0.0	0.0	15.343	0.700	88.00	11.50	0.00

6.3. Carretera (IL) - Z positivo

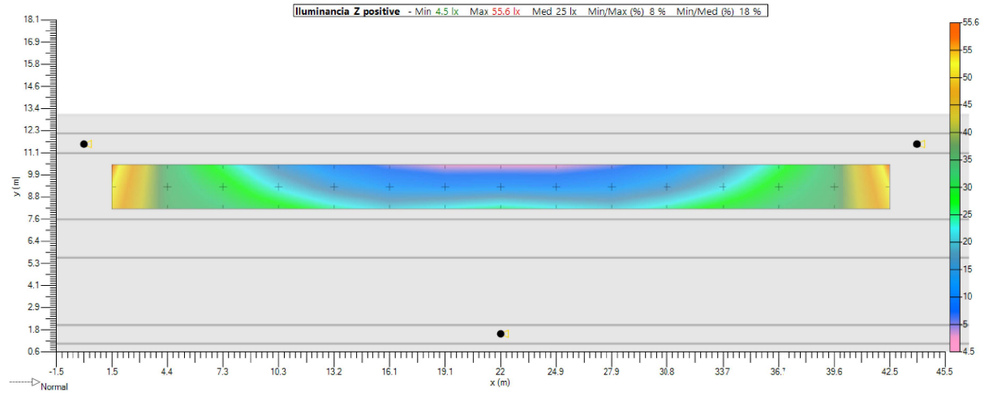
Valores



Isolevel

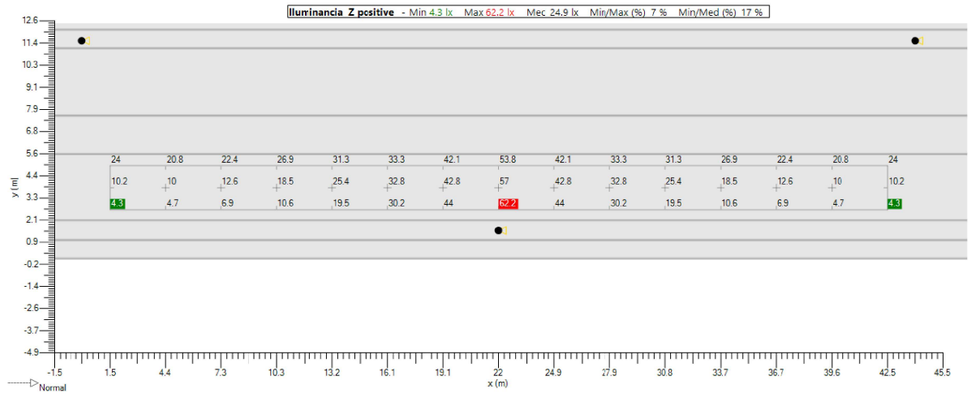


Sombreado

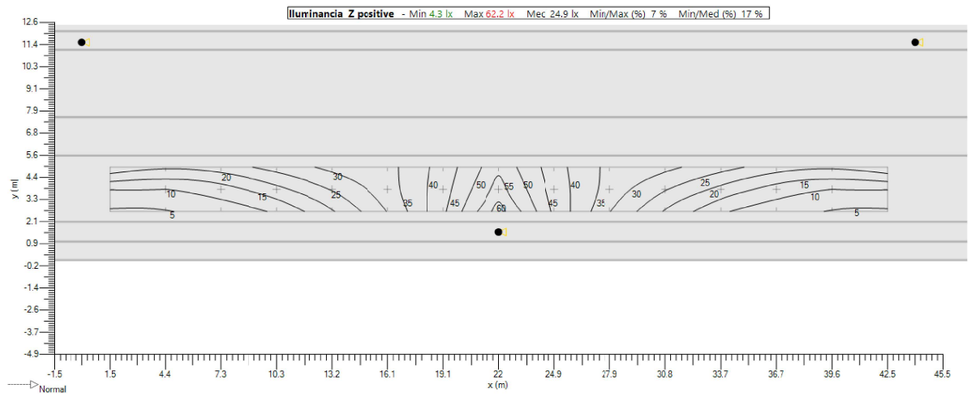


6.4. Carretera (IL) (1) - Z positivo

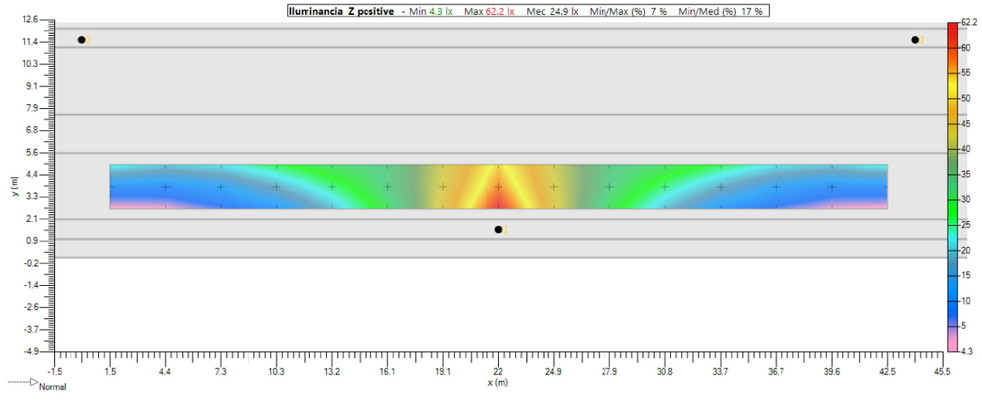
Valores



Isolevel

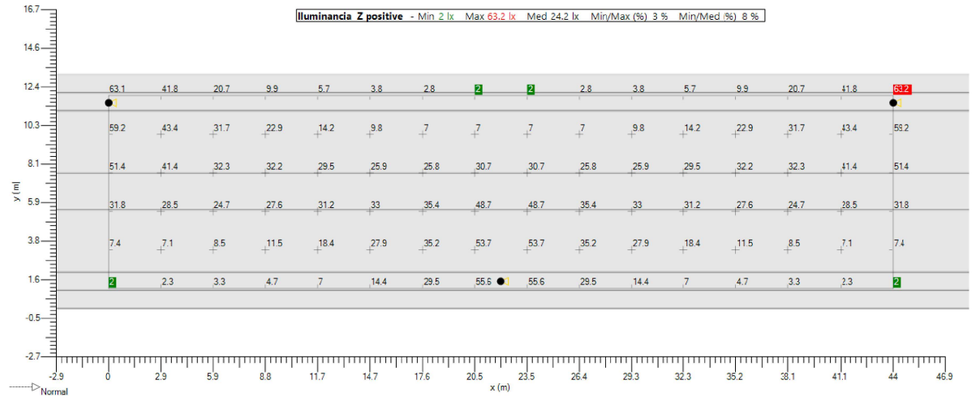


Sombreado

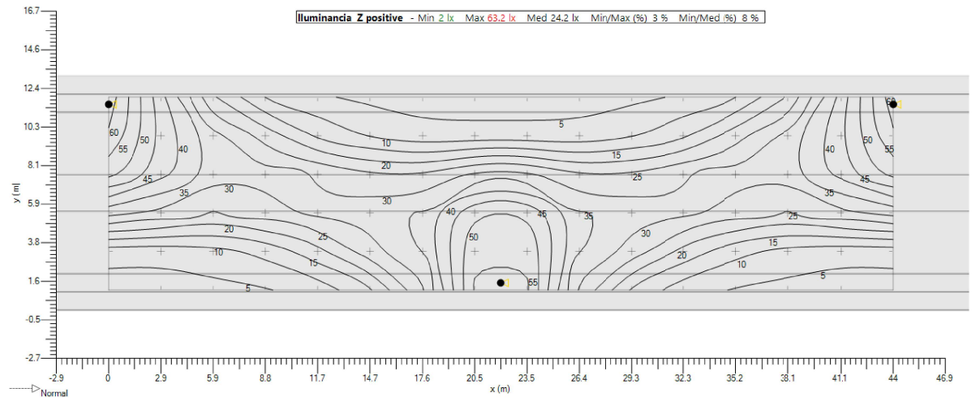


6.5. Carretera (IL) (2) - Z positivo

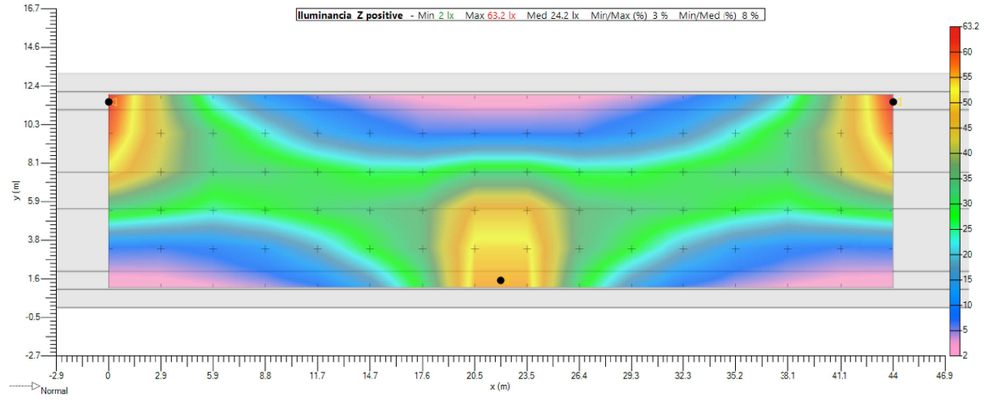
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Carretera (IL)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.47 m	**Y** 8.08 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 15	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.93 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 41.07 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

7.2. Carretera (IL) (1)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 1.47 m	**Y** 2.58 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 15	**Numero Y** 3			
			Interdistancia X 2.93 m	**Interdistancia Y** 1.17 m			
			Tamaño X 41.07 m	**Tamaño Y** 2.33 m			

7.3. Carretera (IL) (2)

General		Geometria					
Tipo	Malla rectangular XY	**Origen**	**X** 0.00 m	**Y** 1.10 m	**Z** 0.00 m		
Activado	☑	**Rotacion**	**X** 0.0 °	**Y** 0.0 °	**Z** 0.0 °		
Color	■	**Dimension**	**Numero X** 16	**Numero Y** 6			
			Interdistancia X 2.93 m	**Interdistancia Y** 2.16 m			
			Tamaño X 44.00 m	**Tamaño Y** 10.80 m			