

ANEJO N° 13. ESTRUCTURAS

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 13. ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS | 4 |
| 13.1. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 13.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS | 4 |
| 13.2.1. ESTRUCTURA E-1..... | 4 |
| 13.2.2. ESTRUCTURA E-2..... | 6 |
| 13.2.3. ESTRUCTURA E-3..... | 8 |
| 13.2.4. MURO 1 | 9 |
| 13.2.5. PASARELAS..... | 10 |
| 13.2.5.1. Consideraciones Generales..... | 10 |
| 13.2.5.2. Pasarela 1..... | 10 |
| 13.2.5.3. Pasarela 2..... | 12 |
| 13.2.5.4. Pasarela 3..... | 14 |
| 13.2.5.5. Pasarela de Pedralonga..... | 16 |
| 13.3. SOBRECARGO NECESARIO PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTENCIÓN..... | 17 |
| 13.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DE ACCIDENTE | 17 |
| 13.3.2. ANCHURA MÍNIMA A DISPONER EN LOS BORDES DE LAS ESTRUCTURAS DE ACUERDO A LA O.C. 35/2014 PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS PRETILES | 19 |
| 13.4. BASES DE CÁLCULO | 19 |
| 13.4.1. NORMATIVA UTILIZADA..... | 19 |
| 13.4.1.1. Normas de Acciones..... | 19 |
| 13.4.1.2. Normas de Construcción | 19 |
| 13.4.1.3. Documentación Técnica..... | 19 |
| 13.4.2. CRITERIOS DE SEGURIDAD | 20 |
| 13.4.2.1. Estados Límites de Servicio (E.L.S.) | 20 |
| 13.4.2.2. Estados Límites Últimos (E.L.U.)..... | 20 |
| 13.4.2.3. Estado Límite de Durabilidad | 20 |
| 13.4.3. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES | 20 |
| 13.4.3.1. Acciones Permanentes..... | 20 |
| 13.4.3.1.1. Peso Propio | 20 |
| 13.4.3.1.2. Carga muerta..... | 20 |
| 13.4.3.2. Acciones Permanentes de Valor no Constante | 21 |
| 13.4.3.2.1. Acciones Reológicas | 21 |
| 13.4.3.2.2. Acciones del terreno sobre los elementos de la estructura | 21 |
| 13.4.3.2.3. Acciones debidas a asentamientos del terreno de cimentación | 21 |
| 13.4.3.3. Acciones Variables | 21 |
| 13.4.3.3.1. Sobrecarga de uso | 21 |
| 13.4.3.3.2. Viento | 24 |
| 13.4.3.3.3. Acción Térmica | 29 |
| 13.4.3.3.4. Nieve | 32 |
| 13.4.3.4. Acciones Accidentales..... | 32 |
| 13.4.3.4.1. Acciones Sísmicas | 32 |
| 13.4.4. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES | 33 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 13.4.4.1. | Acciones Permanentes (G) | 33 |
| 13.4.4.2. | Acciones Permanentes de Valor no Constante (G*)..... | 33 |
| 13.4.4.3. | Acciones Variables (Q)..... | 33 |
| 13.4.4.4. | Acciones Accidentales (A)..... | 34 |
| 13.4.5. | VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES | 34 |
| 13.4.5.1. | Estados Límites Últimos (E.L.U.) | 34 |
| 13.4.5.2. | Estados Límites de Servicio (E.L.S.)..... | 34 |
| 13.4.6. | COMBINACIÓN DE ACCIONES | 35 |
| 13.4.6.1. | Estados Límites Últimos (E.L.U.) | 35 |
| 13.4.6.1.1. | Situaciones Persistentes y Transitorias..... | 35 |
| 13.4.6.1.2. | Situaciones Accidentales | 35 |
| 13.4.6.1.3. | Situación Sísmica | 35 |
| 13.4.6.2. | Estados Límites de Servicio (E.L.S.)..... | 35 |
| 13.4.7. | CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES..... | 36 |
| 13.4.7.1. | Materiales | 36 |
| 13.4.7.1.1. | Hormigón..... | 36 |
| 13.4.7.1.2. | Acero pasivo | 37 |
| 13.4.7.1.3. | Acero estructural..... | 37 |
| 13.4.7.2. | Niveles de Control | 37 |
| 13.4.7.2.1. | Elementos de hormigón estructural..... | 37 |
| 13.4.7.3. | Coefficientes Parciales de Seguridad Para la Resistencia | 38 |
| 13.4.8. | COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO | 38 |
| 13.4.8.1. | Estado límite de deformaciones de la estructura..... | 38 |
| 13.4.8.2. | Contraflechas de ejecución | 38 |
| 13.4.8.3. | Estado límite de vibraciones en pasarelas peatonales | 38 |
| 13.4.8.4. | Estado límite de fisuración | 39 |
| 13.4.8.4.1. | Aparición de fisuras por compresión | 39 |
| 13.4.8.4.2. | Fisuración por tracción. Criterios de comprobación..... | 39 |
| 13.5. | PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS..... | 39 |
| 13.6. | METODOLOGÍA | 40 |
| 13.6.1. | TABLERO | 40 |
| 13.6.1.1. | Modelo de cálculo | 40 |
| 13.6.1.2. | Esfuerzos en vigas | 41 |
| 13.6.1.3. | Comprobaciones vigas..... | 41 |
| 13.6.1.3.1. | Tensiones..... | 41 |
| 13.6.1.3.2. | E.L.U. de Flexión compuesta..... | 41 |
| 13.6.2. | ESTRIBOS..... | 41 |

13. ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS

13.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo consiste en definir y justificar el dimensionamiento de las estructuras que forman parte del presente Proyecto. Las estructuras previstas, fruto de la ampliación de la avenida Alfonso Molina, se resumen en la tabla siguiente:

| Estructura | | P.K. | TIPOLOGÍA | LONGITUD | ANCHURA |
|------------|------|---|---|----------|-----------------------------|
| E-1 | E-1A | 0+090 – 0+120 (Eje 23) | Pérgola de vigas prefabricadas doble T. Recreido de estribos existentes y unión por el centro con cargaderos pilotados. | 17,30 m | 34,95 m |
| | E-1B | 0+152 – 0+170 (Eje 22) | Pérgola de vigas prefabricadas doble T. Estribos tipo cargaderos pilotados. | 17,30 m | 17,24 m |
| E-2 | | 0+004,30 – 0+029,60 (Eje 36) | Ampliación mediante tablero isostático de vigas prefabricadas artesa y estribos cerrados. | 26,30 m | 7,37 m – 8,26 m |
| E-3 | | 1+176 – 1+206 (Eje 11) | Tablero isostático de vigas prefabricadas doble T. Estribos tipo cargaderos pilotados. | 31,57 m | 9,76 m |
| Muro 1 | | 0+510,18 – 0+549,91 (Eje 71) | Muro de hormigón armado in-situ con cimentación profunda mediante micropilotes. | 39,55 m | 2,50 m – 4,00 m (altura) |
| Pasarela 1 | | 0+112,56 (Eje 31) 0 +179,56 (Eje 37) | Losa maciza postesada en tramo central y losas armadas en rampas | 75,25 m | 2,50 m |

| Estructura | P.K. | TIPOLOGÍA | LONGITUD | ANCHURA |
|------------------------|---|--|----------|---------|
| Pasarela 2 | 1+244,21 (Eje 1) 0 +907,00 (Eje 11) | Celosía metálica en tramo central y losas macizas de hormigón armado en rampa | 73,00 m | 2,50 m |
| Pasarela 3 | 0+343,98 (Eje 12) 0 +401,84 (Eje 56) 0 +370,85 (Eje 55) | Losa maciza postesada en tramo central y losas armadas en rampas | 28,38 m | 2,50 m |
| Pasarela 3 | 0+343,98 (Eje 12) 0 +401,84 (Eje 56) 0 +370,85 (Eje 55) | Losa maciza postesada en tramo central y losas armadas en rampas | 31,78 m | 2,50 m |
| Pasarela de Pedralonga | Enlace carretera AC-11 con N-550 | Celosía metálica en tramo central y losas macizas de hormigón armado en rampas | 54,25 m | 2,50 m |

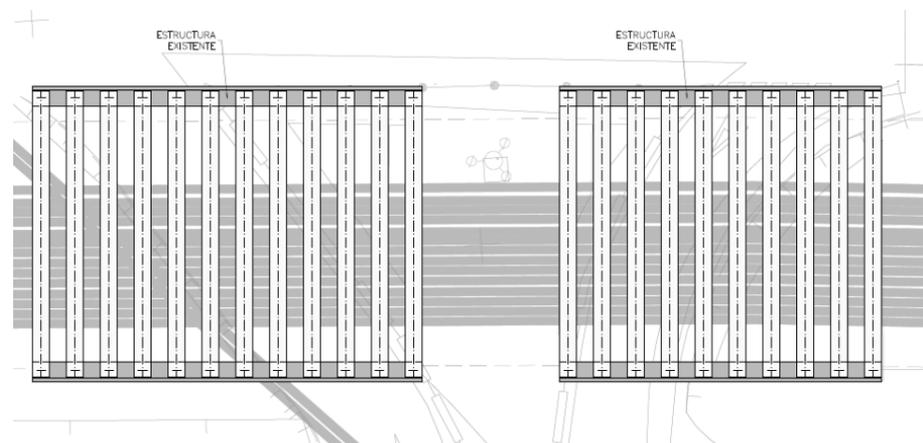
13.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

13.2.1. ESTRUCTURA E-1

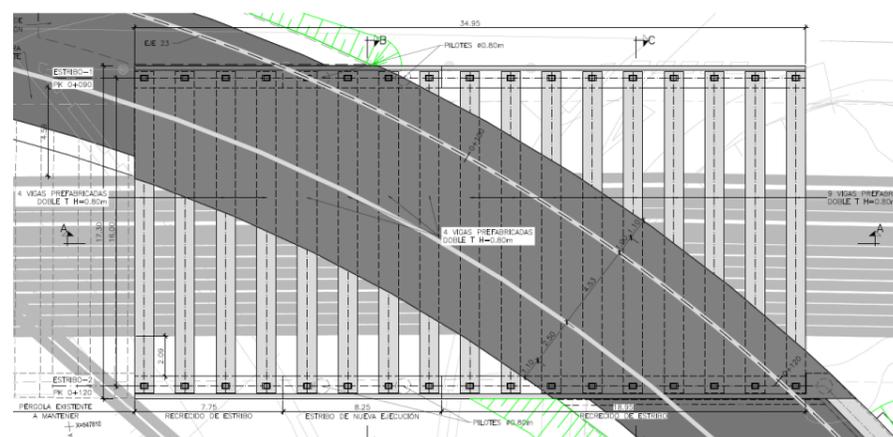
Esta estructura resuelve el paso del ramal de enlace de la avenida de San Cristóbal con la avenida Alfonso Molina dirección sur (eje 23) y el enlace de la avenida Alfonso Molina con la avenida San Cristóbal dirección este (eje 22) sobre el oleoducto de Repsol mediante dos estructuras tipo pérgola formadas por vigas prefabricadas doble T.

La solución propuesta mantiene la tipología de las estructuras existentes y resulta además adecuada para el esviate que presenta la intersección del eje 23 con el oleoducto (166,67^m).

Actualmente la conexión de este ramal con la urbanización adyacente se materializa mediante dos pérgolas que permiten el paso sobre el oleoducto. En el presente Proyecto se ha valorado la posibilidad de mantener ambas estructuras, ya que el trazado en planta del eje 23 sólo requiere el cierre del espacio entre las dos pérgolas. Sin embargo se ha optado por mejorar las condiciones de mantenimiento del oleoducto, elevando la rasante del eje 23 y aumentando el gálibo vertical de la estructura, de acuerdo con los requerimientos de la empresa propietaria del oleoducto (Repsol Petróleo S.A.).



Estructura E-1. Pérgola existente. Planta.



Estructura E-1. Pérgola E-1A (eje 23). Planta.

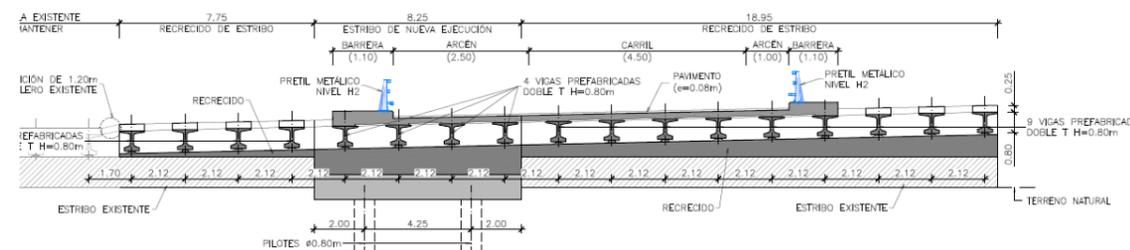
Teniendo en cuenta esta premisa, se ha elevado la rasante del eje 23 a su paso sobre el oleoducto garantizando siempre la seguridad y comodidad de los usuarios de la vía.

La solución consiste en demoler parcialmente el tablero actual y recrear los estribos existentes para adaptarlos al nuevo trazado. Las ocho primeras vigas de la pérgola existente (situadas más al este) se mantienen, ya que el ramal en esta zona todavía no alcanza una altura suficiente que justifique su sustitución. A partir de este punto, la elevación de la nueva rasante exige la retirada de las 14 vigas restantes y el recrecido de los estribos existentes. Por último, el paso del ramal exige el cierre del espacio comprendido entre las dos pérgolas existentes, que se lleva a cabo mediante la ejecución de dos nuevos estribos tipo cargaderos sobre pilotes de 0,80 m de diámetro. Se descarta una cimentación directa por la proximidad del oleoducto, que se vería afectado por el movimiento de tierras y por las acciones transmitidas al terreno.

Esta actuación mejora la situación actual en lo referente al galibo disponible para el mantenimiento del oleoducto, ya que se aumenta en una longitud de 35 m, alcanzándose un máximo superior a 2,50 m. El galibo mínimo disponible coincide con el actual, ya que se localiza bajo la zona de tablero a

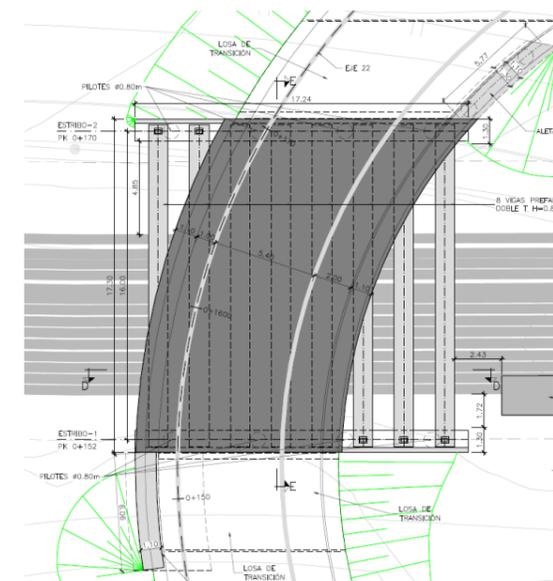
mantener, sin embargo, este mínimo queda ahora limitado a 15 m de longitud, frente a los 50 m que ocupa la estructura en la actualidad.

Se completa así una estructura de 34,95 m de ancho y 16,00 m de luz (estructura E-1A), que asegura en todo momento una distancia mínima de los elementos de cimentación a las tuberías del oleoducto de 1,50 m. El tablero consiste en 17 vigas prefabricadas de 16,80 m de longitud y 0,80 m de canto, con una losa superior de 0,25 m.

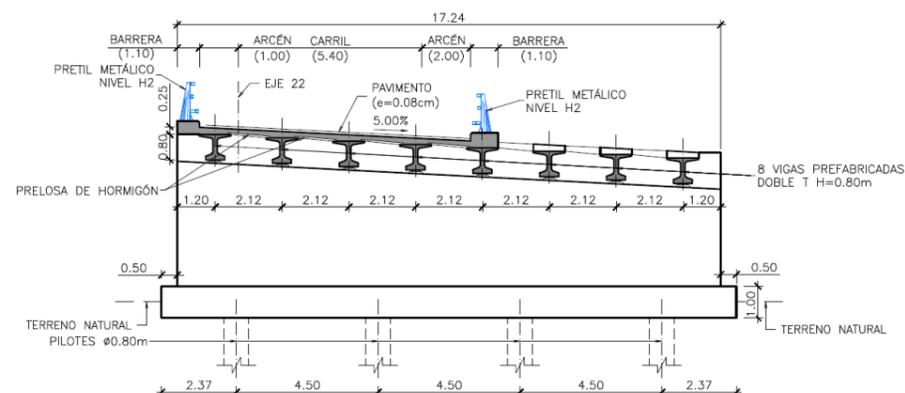


Estructura E-1. Pérgola E-1A (eje 23). Sección tipo.

La estructura del eje 22 es de nueva construcción en su totalidad y se trata de una pérgola de 17,24 m de ancho y una luz de 16,00 m (estructura E-1B). El tablero mantiene la misma tipología que la anterior, y se compone de 8 vigas prefabricadas doble T de 16,80 m de longitud y 0,80 m de canto. Se completa con una losa de compresión de 0,25 m, siendo la relación canto/luz de 1/15,30.



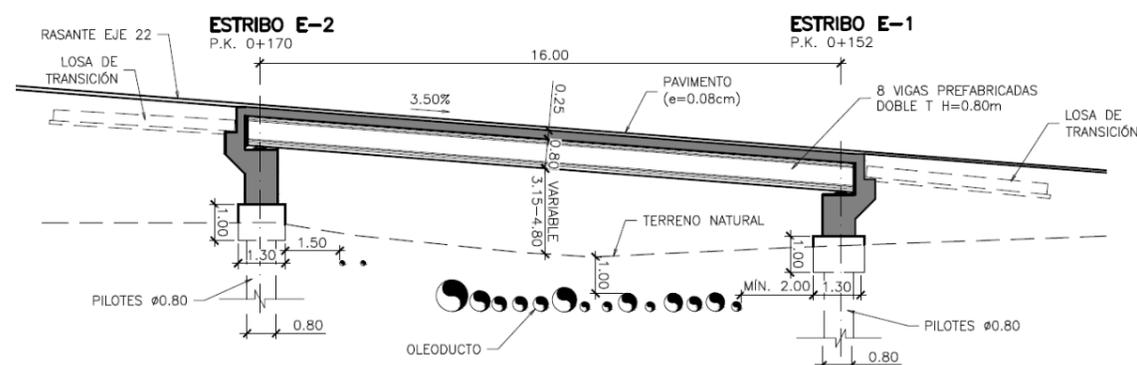
Estructura E-1. Pérgola E-1B (eje 22). Planta.



Estructura E-1. Pérgola E-1B (eje 22). Sección tipo.

Los estribos son muros de cerrados y se apoyan en una fila de pilotes de 0,80 m de diámetro, 4 por estribo, y 10,00 m de longitud. El funcionamiento estructural de los estribos es a modo de pantalla, conteniendo las tierras del terraplén del nuevo ramal. La losa superior del tablero se conecta longitudinalmente con el muro espaldar de los estribos para arriostrarlos en cabeza. La conexión se realiza mediante una reducción de canto de la losa superior, con placas de poliestireno expandido similares a las dispuestas en las losas de continuidad de los vanos interiores de tableros de vigas prefabricadas.

El gálibo vertical mínimo disponible bajo esta estructura es superior a los 2,50 m recomendados para el mantenimiento del oleoducto.



Estructura E-1. Pérgola E-1B (eje 22). Alzado.

El sistema constructivo propuesto se puede resumir brevemente en las siguientes fases:

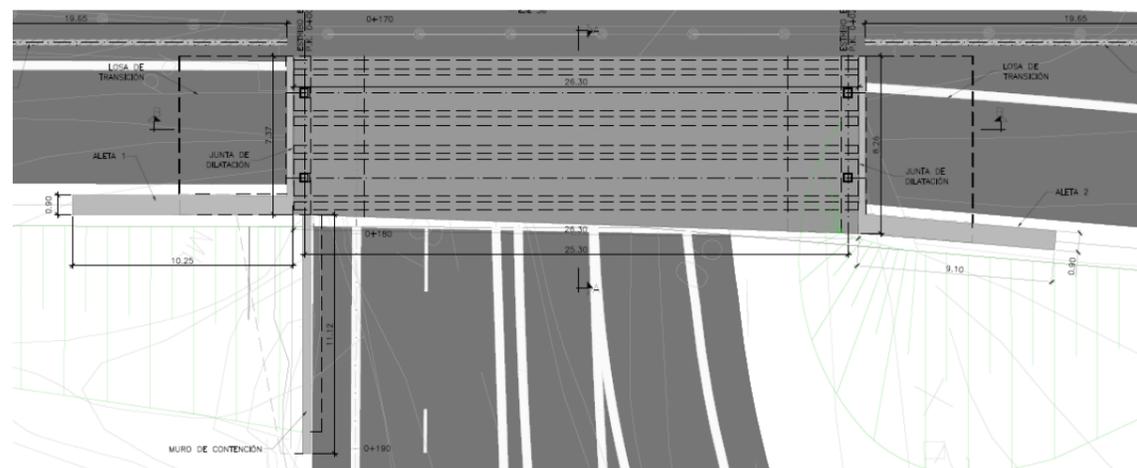
- i. Trabajos previos (desvíos provisionales, señalización y balizamiento).
- ii. Retirada de las 14 vigas situadas más al oeste de la estructura, dejando las 8 restantes en su posición.

- iii. Demolición del muro espaldar de los estribos existentes y preparación de la superficie para ejecutar el recrecido.
- iv. Preparación del terreno para la ejecución de los pilotes para la cimentación de los estribos de nueva construcción.
- v. Ejecución de los pilotes de los estribos 1 y 2 de la estructuras E-1A y E-1B.
- vi. Recrecido de los estribos existentes. Se realizan taladros rellenos de resina epoxi en los estribos existentes en los que se colocan las armaduras de conexión y se hormigona tanto la meseta de apoyo como el muro espaldar.
- vii. Ejecución de los alzados de los estribos de nueva construcción.
- viii. Colocación y nivelación de los aparatos de apoyo.
- ix. Montaje de las vigas prefabricadas mediante grúa automóvil.
- x. Colocación de las placas de encofrado perdido y montaje de la armadura de la losa superior.
- xi. Hormigonado de la losa superior.
- xii. Relleno en el trasdós de los estribos para la ejecución de los ramales. Esta fase se realizará una vez endurecido el hormigón de la losa superior del tablero, para garantizar el correcto arriostramiento de los estribos.
- xiii. Acabados (pavimento y pretiles).

13.2.2. ESTRUCTURA E-2

Esta actuación corresponde a la ampliación por la calzada izquierda de la estructura situada en el P.K. 1+313 del eje 11 que resuelve la intersección de la avenida Alfonso Molina sobre la rúa Montes en las proximidades del enlace de Pocomaco.

Esta ampliación se realiza para dar paso a los ramales adicionales de conexión con la rúa Montes (eje 36) y a un sobrecancho de la calzada de 5,50 m, disponible para una futura ampliación.



Estructura E-2. Planta.

La estructura existente consiste en un puente isostático de vano único compuesto por 6 vigas prefabricadas por calzada, con sección en T de 1,30 m de canto y una losa superior de compresión de 0,25 m de espesor. El ancho total del tablero existente es de 37,45 m, y da paso a una acera de 3,00 m, berma de 1,30 m, arcén de 2,00 m y tres carriles 3,50 m en la calzada derecha. La calzada izquierda consiste en una berma de 1,00 m, arcén de ancho variable, un carril de ancho variable correspondiente al ramal de conexión y tres carriles de 3,50 m. Entre ambas calzadas existe una mediana de 3,65 m.

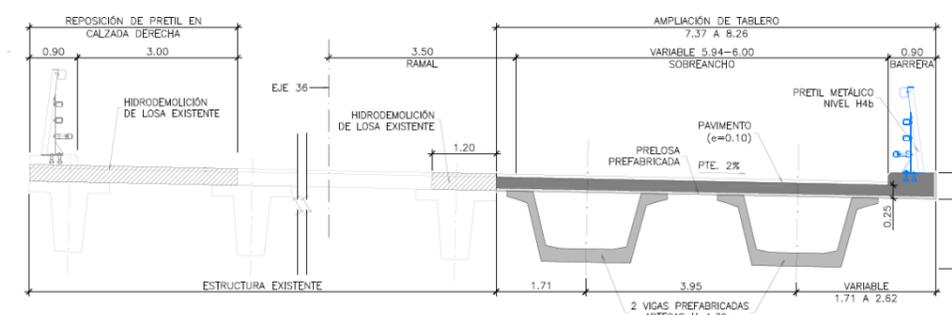
En la calzada derecha se añade un nuevo carril y se elimina la acera existente, ya que está en desuso en la actualidad. No se requiere la ampliación del tablero, limitándose la actuación a la instalación de un nuevo pretil con nivel de contención H4b para adaptar la estructura a la *Orden Circular 35/2014 Sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos*. Para un correcto reparto de los esfuerzos de impacto en el tablero existente, se realizará la hidrodemolición parcial de la losa superior para el solape de las armaduras existentes con las armaduras de conexión del pretil.

La sección tipo de la calzada izquierda ampliada consta de:

- Banda de 0,90 m para la instalación de pretil con nivel de contención H4b.
- Sobrecancho cebreado de 5,50 m.
- Carril correspondiente al nuevo ramal de conexión directa con la rúa Montes de ancho variable de 3,65 m a 4,05 m.
- Carril de 3,50 m correspondiente al segundo ramal de conexión con la rúa Montes.
- Tres carriles de 3,50 m.
- Arcén interior de 1,00 m.

La ampliación de la estructura se proyecta con la misma tipología que la actual, con un vano de 25,30 m de luz entre ejes de apoyos, ancho de tablero variable de 7,37 m en el estribo 1 a 8,26 m en

el estribo 2, formado por 2 vigas prefabricadas tipo artesa de 1,30 m de canto y losa de hormigón de 0,25 m de espesor, obteniéndose una relación canto/luz de 1/16,50. La separación entre vigas es de 3,95 m existiendo un vuelo exterior variable de 0,20 m a 1,11 m.



Estructura E-2. Sección tipo.

Para mantener la funcionalidad de la plataforma se conectan monóticamente los tableros, consiguiéndose una respuesta solidaria frente a las deformaciones. Para conseguir esta unión se recurre a la hidrodemolición de la losa existente en el borde a ampliar, solapando las armaduras existentes con las de la ampliación.

Los estribos serán de hormigón armado, de tipo cerrado, de 8,65 m de altura y 1,10 m de espesor el estribo 1 (estribo sur) y 7,20 m de altura y 1,10 m de espesor el estribo 2 (estribo norte). La cimentación será directa mediante zapatas de 8,00 m de largo y 1,10 m de espesor, que según el anejo de geotecnia se fija la cota de cimentación a 1,50 m de profundidad, con una tensión admisible del terreno de 1,5 kg/cm². Los estribos se completan con aletas en vuelta de 10,00 m y 8,85 m de longitud.

Para minimizar la afección al tráfico actual en la avenida Alfonso Molina, es necesario ejecutar una contención provisional para la ejecución de los estribos. Para ello se proyecta una pantalla de micropilotes Ø 300 mm dispuestos con una separación media de 0,50 m y con varios niveles de anclajes provisionales al terreno. De este modo la excavación hasta cota de cimentación de los estribos y la demolición de las aletas existentes se realizarán al abrigo de estas pantallas.

Las altas en vuelta permiten minimizar la excavación necesaria y, por tanto, reducir la longitud de la contención provisional de micropilotes. Sin embargo, la mayor altura del estribo 1 y la proximidad del nuevo trazado del vial inferior al muro frontal del estribo, obligarían a disponer una aleta de longitud excesiva para contener el derrame de tierras, requiriendo mayor longitud de cimentación y en consecuencia mayor longitud de contención provisional. Para evitar esta situación desfavorable desde el punto de vista económico y de afección al tráfico de la avenida Alfonso Molina, se dispone un muro tipo ménsula en prolongación del muro frontal del estribo. Este muro tiene una longitud total de 11,12 m y altura variable de 0,60 m a 2,80 m.

La solución propuesta, mediante vigas prefabricadas, además de ser adecuada desde el punto de vista estético, ya que mantiene la tipología de la estructura existente, también lo es desde el punto de vista constructivo, pues permite la colocación del tablero de forma rápida y sin necesidad de

cimbras, minimizando la afección al tráfico del vial inferior. El proceso consta de las siguientes etapas:

- i. Corte del tráfico en el ramal de conexión de la avenida Alfonso Molina con la calle Rúa Montes. Este movimiento sigue siendo posible desde el carril derecho.
- ii. Ejecución de las pantallas de micropilotes en el arcén de la avenida Alfonso Molina para la contención provisional de las tierras durante la ejecución de los estribos.
- iii. Corte del tráfico en la calzada izquierda de la calle Rúa Montes y desvío provisional del tráfico por la calzada derecha.
- iv. Excavación de la cimentación del estribo 1. Simultáneamente se demuele la aleta existente.
- v. Montaje de la armadura, encofrado y hormigonado de la cimentación del estribo 1 y del muro de contención.
- vi. Ejecución del alzado del estribo 1, de la aleta y del muro de contención.
- vii. Relleno en el trasdós del estribo.
- viii. Corte del tráfico en la calzada derecha de la calle Rúa Montes y desvío provisional del tráfico por la calzada izquierda.
- ix. Excavación de la cimentación del estribo 2. Simultáneamente se demuele la aleta existente.
- x. Montaje de la armadura, encofrado y hormigonado de la cimentación del estribo 2.
- xi. Ejecución del alzado del estribo 2 y de la aleta.
- xii. Relleno en el trasdós del estribo y la aleta.
- xiii. Colocación y nivelación de los aparatos de apoyo.
- xiv. Montaje de las vigas prefabricadas mediante grúa automóvil.
- xv. Hidrodemolición del borde de la losa superior del tablero existente.
- xvi. Colocación de las placas de encofrado perdido y montaje de la armadura de la losa superior.
- xvii. Hormigonado de la losa superior.
- xviii. Acabados (pavimento y pretilos).

13.2.3. ESTRUCTURA E-3

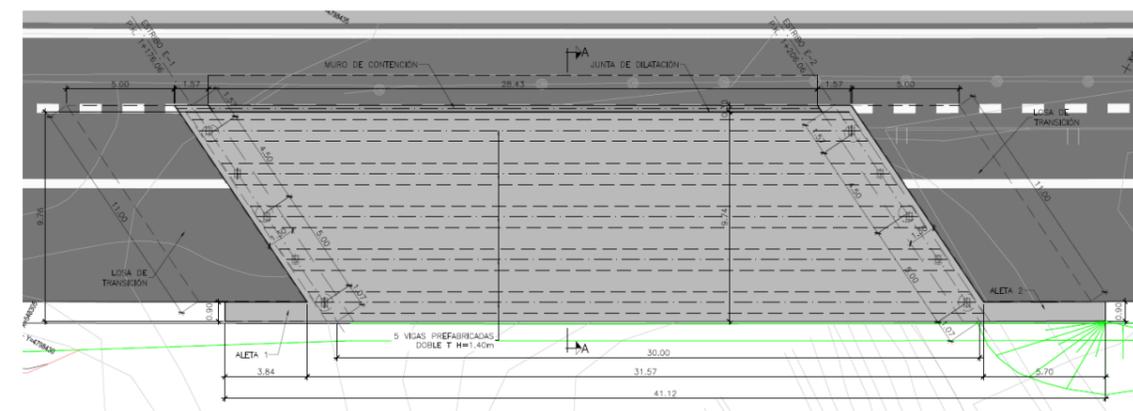
En el PK 1+178 del eje 11 de la avenida Alfonso Molina existe un paso inferior de ferrocarril de vía única, con sección tipo bóveda que cruza con un esviaje de 138^g.

Actualmente la calzada izquierda se compone de tres carriles de 3,50 m y un arcén de 2,00 m. Se realiza la ampliación de la calzada para que pueda alojar:

- Banda de 0,90 m para la instalación de pretil con nivel de contención H4b.
- Sobrancho cebreado de 5,50 m de ancho.
- Ramal de 3,50 m de anchura.
- Cuatro carriles de 3,50 m.
- Arcén de 1,00 m.

En la calzada derecha se reorganizan los carriles y ramales, pero no se requiere ninguna intervención desde el punto de vista estructural.

Para materializar la ampliación de la calzada izquierda y no afectar a la vía del ferrocarril existente, se proyecta un tablero con 5 vigas prefabricadas de sección doble T, de 30 m de luz y un ancho de 9,76 m. Las vigas tienen un canto de 1,40 m y sobre ellas se hormigona una losa de 0,25 m de espesor.

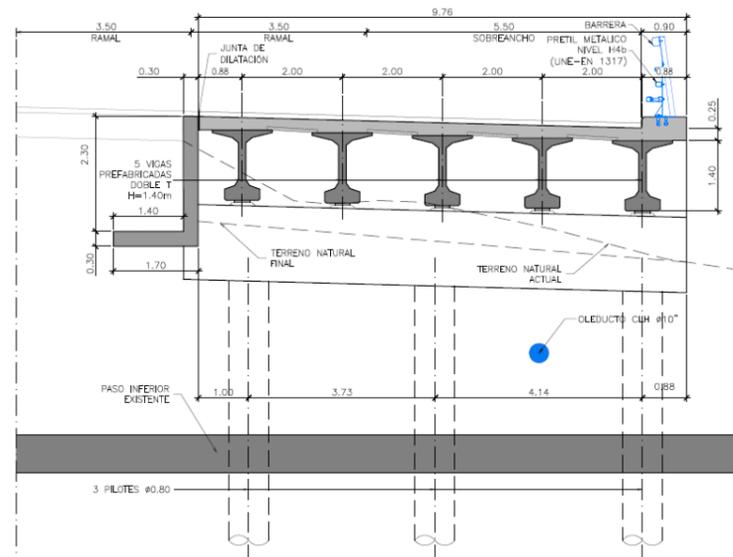


Estructura E-3. Planta.

Los estribos se resuelven mediante cargaderos de hormigón armado empotrados en 3 pilotes por estribo de 0,80 m de diámetro y 10,0 m de longitud. Se proyecta una cimentación profunda con el objeto de no transmitir ninguna carga al túnel de FF.CC. existente. La losa superior del tablero se conecta longitudinalmente con el muro espaldar de los estribos para arriostrarlos en cabeza. La conexión se realiza mediante una reducción de canto de la losa superior, con placas de poliestireno expandido similares a las dispuestas en las losas de continuidad de los vanos interiores de tableros de vigas prefabricadas. Los estribos se completan con aletas de 3,84 m, estribo 1, y 5,70 m, estribo 2.

Actualmente discurre en paralelo a la calzada izquierda de avenida Alfonso Molina un oleoducto consistente en una tubería de 10". En las proximidades de esta estructura el espacio de paso disponible está limitado por la presencia de las vías del ferrocarril, lo que obliga a que la tubería se sitúe en el terraplén existente, debajo de la nueva estructura.

Para garantizar que no se produce afección sobre dicho oleoducto, es necesario su reposición coordinada con los pilotes de cimentación de los nuevos estribos, disponiendo la tubería entre los dos más exteriores y asegurando un gálibo horizontal total de 4,00 m.



Estructura E-3. Sección tipo.

Para la contención de las tierras que forman la explanación de la carretera, se ejecuta un muro de contención en L de 28,43 m de longitud y 2,30 m de altura que discurre en paralelo al tablero. De esta forma se evita el derrame de tierras sobre la nueva estructura.

El proceso consta de las siguientes etapas:

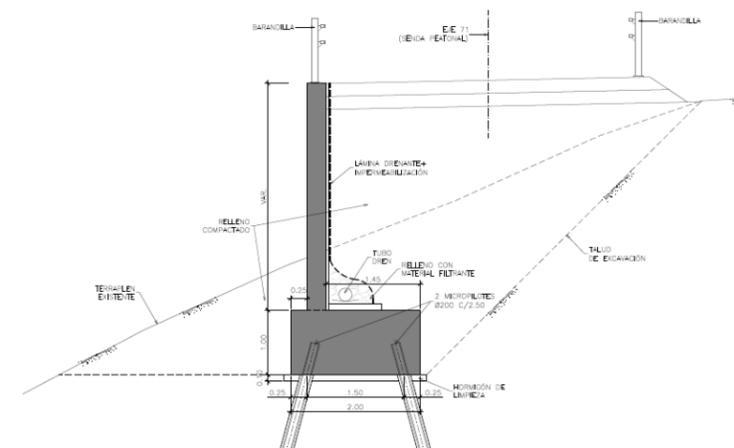
- i. Corte del tráfico en el carril derecho de la avenida Alfonso Molina.
- ii. Excavación de la cimentación de los estribos, aletas y del muro de contención.
- iii. Ejecución de los pilotes de cimentación de estribos.
- iv. Montaje de la armadura, encofrado y hormigonado de los cargaderos, cimentación de las aletas y del muro de contención.
- v. Montaje de la armadura, encofrado y hormigonado de los alzados de aletas y del muro de contención.
- vi. Colocación y nivelación de los aparatos de apoyo.
- vii. Montaje de las vigas prefabricadas mediante grúa automóvil.
- viii. Colocación de las placas de encofrado perdido y montaje de la armadura de la losa superior.
- ix. Hormigonado de la losa superior.

- x. Relleno en el trasdós de los estribos.
- xi. Acabados (pavimento y pretilas).

13.2.4. MURO 1

Este muro se proyecta en el margen derecho del eje 71, entre los pp.kk. 0+510,18 y 0+549,91. Se sitúa en las proximidades del actual ramal de conexión de la avenida Alfonso Molina con la rúa Montes, concretamente sobre el terraplén de este ramal, de más de 7,00 m de altura y con un muro de pie de talud en el estacionamiento del centro comercial Carrefour adyacente.

Su finalidad es contener las tierras de la senda peatonal/ciclista derecha, prolongándose en el P.K. 0+549,91 con el muro de contención proyectado en la Pasarela 1 del presente Proyecto, que cumple esta misma función.



Muro 1. Sección tipo.

El alzado se plantea hormigonado in-situ, con una longitud total de 39,55 m, altura variable entre 2,50 m y 4,00 m y de 0,30 m de espesor.

Dado que se sitúa en un terraplén de gran altura, se ha descartado la cimentación directa en el mismo que, exige un resguardo importante y por tanto aumentar la cota de cimentación y el movimiento de tierras. Este esquema no es viable ya que afectaría al tráfico actual del ramal a la rúa Montes; por lo tanto, se proyecta una cimentación profunda mediante 2 micropilotes Ø200 mm separados 1,50 m en sentido transversal y dispuestos cada 2,50 m en sentido longitudinal. Dichos micropilotes se unen mediante un encepado de 2,00 m de ancho y 1,00 de canto en toda la longitud del muro.

13.2.5. PASARELAS
13.2.5.1. Consideraciones Generales

Las cuatro pasarelas de nueva ejecución incluidas en el presente Proyecto garantizan la permeabilidad transversal entre las dos márgenes de la Avenida Alfonso Molina y dan continuidad a la senda peatonal/ciclista sur sobre la rúa Montes.

Tanto las pasarelas propiamente dichas (tramos centrales sobre los viales), como las rampas de acceso se han proyectado con una anchura total de 2,50 m. El encaje de las rampas de acceso se ha desarrollado con los siguientes criterios:

- Reducción del espacio ocupado y afecciones mínimas a las infraestructuras y servicios existentes. Para ello las rampas que salvan desniveles importantes se proyectan con tramos inclinados superpuestos y adaptados a los espacios disponibles, en todos los casos independientes de los tramos centrales sobre los viales. En condiciones favorables de encaje, cuando el terreno actual presenta pendientes ascendentes que reducen la diferencia de cota, las rampas se han proyectado con un tramo único (sin losas superpuestas).
- Pendiente longitudinal máxima del 6%, que de acuerdo con la normativa vigente de accesibilidad no requiere la disposición de mesetas intermedias:
 - Ámbito nacional: Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
 - Ámbito autonómico: Decreto 35/2000 del 28 de enero de 2000, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Máxima integración paisajística de las rampas. Con el objeto de minimizar el impacto visual de las rampas con tramos superpuestos, que tienen longitudes en planta de 35 m y alturas del orden de 6,50 m, se ha proyectado un esquema constituido por tres pilas separadas 12 m y una losa maciza de sección triangular de 0,475 m de canto máximo (esbeltez 1/25), apoyada en las pilas mediante ménsulas de altura variable, integradas geoméricamente con la sección poligonal de las pilas y con la sección triangular de la losa. Las plataformas horizontales proyectadas entre tramos inclinados mantienen el canto (0,475 m) y la anchura de la rampa (2,50 m); estas plataformas se rematan con voladizos que dan continuidad a la sección triangular de los tramos inclinados y se prolongan en los muros del tramo inferior (en general el tramo inferior de las rampas se proyecta con muros hasta una altura media de 1,80 m).

Para optimizar la percepción de los usuarios (peatones y ciclistas), las rampas y las mesetas se han retranqueado de las pilas 0,25 y 2,50 m, respectivamente, y se ha prestado atención especial al encuentro de las rampas con el tramo central sobre los viales, tanto en la definición de la plataforma superior como en la posición relativa de las mesetas intermedias y de las pilas. En el mismo sentido, los tramos inclinados se proyectan con una longitud de

30,00 m, que garantiza una altura mínima de 2,64 m bajo las ménsulas y una altura media de 3,13 m en las mesetas.

Las rampas con desniveles inferiores a 4,00 m se han proyectado con un tramo único adaptado al espacio disponible en planta; la tipología estructural de estas rampas consiste también en losas macizas de hormigón armado, con la misma sección triangular que las rampas superpuestas (canto de 0,475 m y anchura 2,50 m) y con un esquema integral con las pilas empotradas en los dinteles. En estos casos, las pilas presentan secciones poligonales inscritas en un cuadrado de 0,50 x 0,50 m.

En las pasarelas situadas sobre la Avenida Alfonso Molina (pasarela 2 y pasarela de Pedralonga) se ha evitado el apoyo en la mediana central, totalmente estricta, para no agravar las condiciones de seguridad vial. La luz del vano resultante en ambas pasarelas es de 52,00 m y 46,75 m, respectivamente.

Teniendo en cuenta que el Proyecto se sitúa en un ambiente costero (corrosividad alta de acuerdo con el artículo 8.2.2 de la Instrucción EAE) se ha optado por soluciones de hormigón estructural que minimizan los costes de mantenimiento frente a esquemas de acero estructural. Únicamente se proyectan con estructura metálica los tramos centrales de las pasarelas 2 y de Pedralonga, en las que la ausencia de pila en mediana conduce a luces centrales relevantes en las cuales es difícil disponer cimbras pórtico para la ejecución de posibles soluciones de hormigón in situ sobre viales con tráfico intenso. En ambos casos se ha seleccionado una tipología de doble celosía metálica, estructuralmente independiente de las rampas, y que es adecuada para un proceso constructivo mixto:

- Los tramos laterales que no interfieren con los viales inferiores se ejecutan con apeos provisionales.
- El tramo central se ensambla sobre el terreno, en una zona adyacente reservada a tal efecto (posiblemente en la ubicación de una de las rampas de acceso) y se instala en su posición final mediante una grúa de gran capacidad en un corte nocturno de tráfico.

No se han considerado esquemas tipo arco de tablero inferior, por la anchura reducida de la pasarela y por no resultar compatibles con los voladizos laterales propuestos para una integración óptima con las rampas.

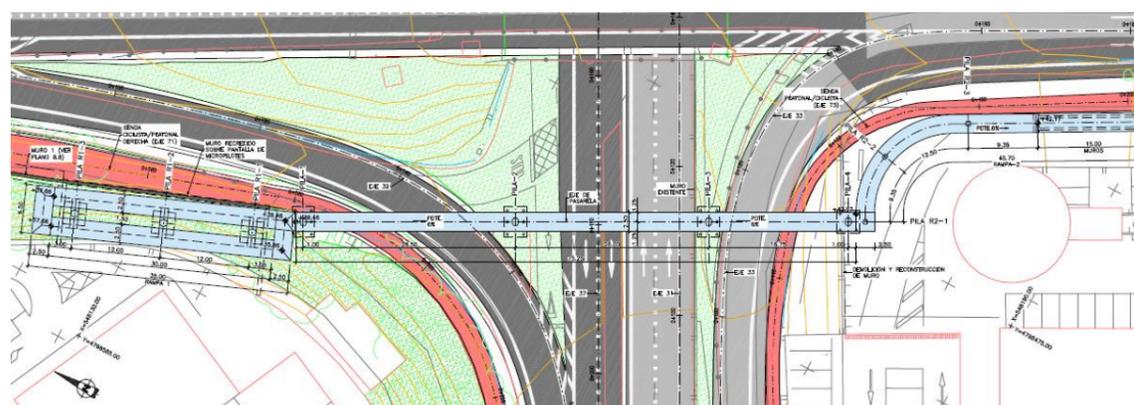
Finalmente se señala que tanto en rampas como en pasarelas se ha dispuesto un pavimento continuo de hormigón con terminación de árido visto. El tratamiento de acabado del pavimento proporciona un índice de resbaladidad superior a 45 (según UNE-EN 12633:2003), conforme a la normativa vigente para zonas exteriores. Frente a otros posibles acabados (por ejemplo pinturas antideslizantes), este tratamiento proporciona una mayor durabilidad y, además, da continuidad estética al pavimento proyectado en las sendas peatonales/ciclistas.

13.2.5.2. Pasarela 1

La pasarela 1 resuelve la intersección de la senda peatonal/ciclista derecha sobre la rúa Montes y está ubicada en el P.K. 0+112,56 del eje 31 (P.K. 0+179,56 del eje 37). Está constituida por el tramo

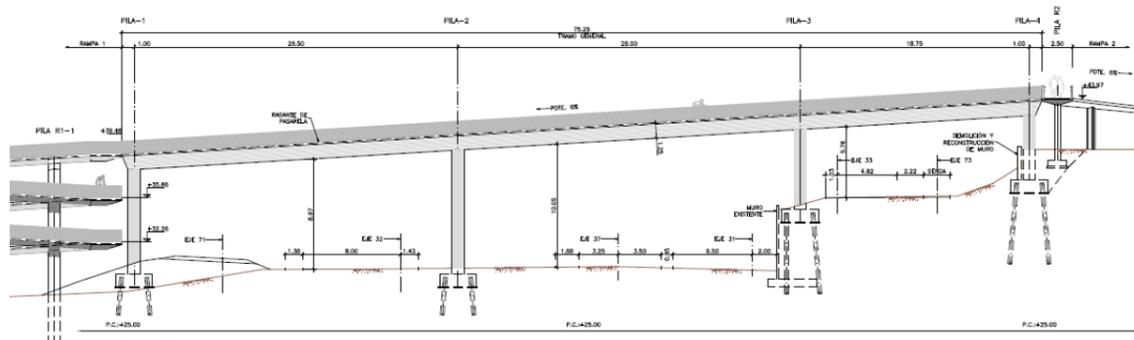
central sobre la rúa Montes (ejes 31 y 37) y los ramales de entrada (eje 33) y salida (eje 32) del tronco, y por las correspondientes rampas de acceso.

El tramo central tiene 75,25 m de longitud, distribuidos en tres vanos continuos con luces entre ejes de apoyos 28,50 – 26,00 – 18,75 m, mal condicionados desde el punto de vista estructural pero impuestos por el espacio disponible para localizar los apoyos; la pila 1 se ha ubicado en la coronación del terraplén actual entre el ramal eje 32 y el estacionamiento del centro comercial Carrefour, habilitando el paso de la senda peatonal que conecta con la rúa Francisco Pérez Carballo. Por otro lado, la pila 2 se ha situado entre el ramal eje 32 y la rúa Montes, mientras que la pila 3 se ha dispuesto en el trasdós del muro existente entre la rúa Montes y el ramal eje 33; la pila 4 se ha ubicado en el acceso al hipermercado Lidl. La alineación en planta de la pasarela se ha definido para disponer de un espacio suficiente para alojar la cimentación de la pila 3 entre el muro existente y el ramal eje 33 (alrededor de 4,00 m).



Pasarela 1. Planta General

El encaje en alzado del tramo central de la pasarela, que define las cotas superiores de las rampas, está condicionado por la necesidad de gálibo vertical (5,50 m) sobre el eje 33, con una rasante ascendente hasta conectar con la calzada derecha del tronco; en esta condiciones el tramo central sobre los viales se ha proyectado con una pendiente longitudinal ascendente del 6%.

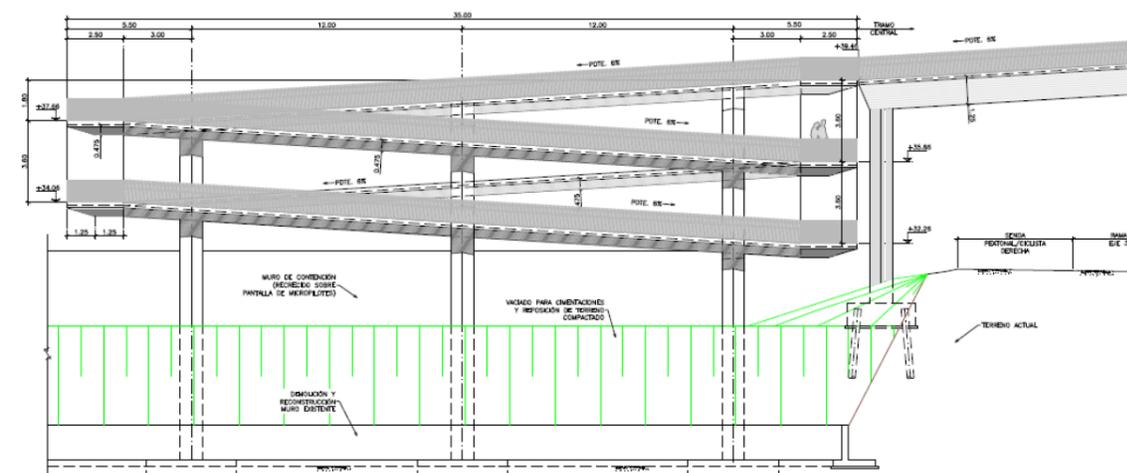


Pasarela 1. Alzado tramo central

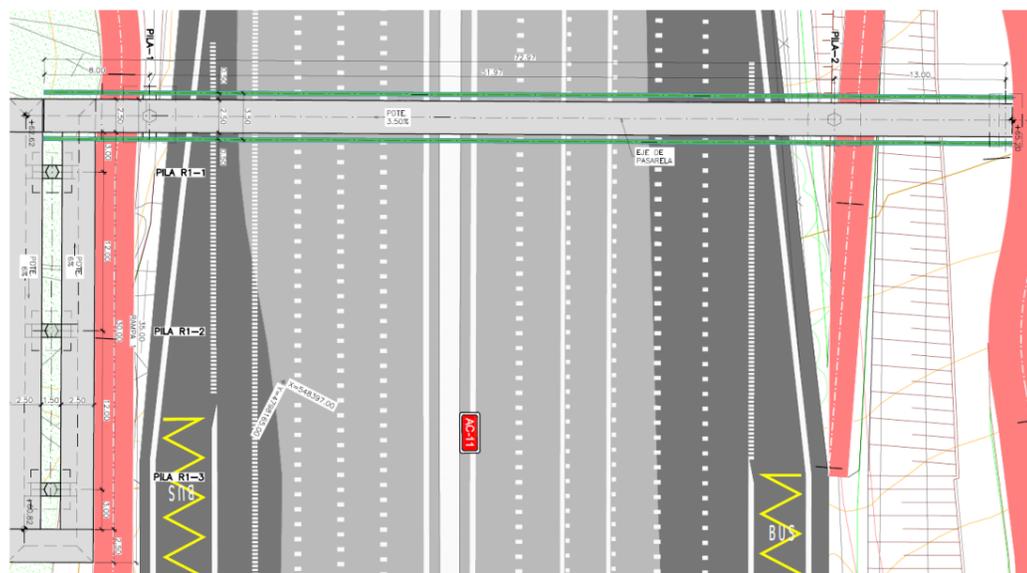
La tipología estructural propuesta para el tramo central de la pasarela consiste en una losa maciza postesada de 1,25 m de canto (relación canto luz 1/23) y 2,50 m de anchura. Se propone una

solución integral, empotrando el dintel en las pilas para simplificar las operaciones de mantenimiento y mejorar el comportamiento dinámico de la pasarela. Las pilas son de hormigón armado de sección poligonal y, en esta fase de Proyecto, se han proyectado con cimentación profunda mediante encepados de micropilotes. Las condiciones finales de cimentación se determinarán con los resultados de la campaña geotécnica proyectada. Para el proceso constructivo de la losa postesada se ha considerado la disposición de una cimbra tipo pórtico sobre los viales existentes, que sólo reduce de forma provisional el gálibo vertical del ramal de entrada al tronco.

Las rampas de acceso son estructuralmente independientes del tramo central. La rampa norte (denominada rampa 1) está definida en prolongación del tramo central y constituida por cinco tramos inclinados que permiten salvar una diferencia de altura del orden de 7,50 m hasta desembarcar en la senda peatonal/ciclista. Las limitaciones de espacio impuestas por el ramal eje 32 y el estacionamiento del centro comercial Carrefour fuerzan la ubicación de la rampa 1 en el terraplén actual. En estas condiciones la ejecución de la cimentación y de las pilas de esta rampa exige una contención provisional del terreno para evitar interferencias con el tráfico actual del ramal. Se ha realizado un predimensionamiento de este sistema de contención, mediante una pantalla de micropilotes Ø300 dispuestos con una separación media de 0,50 m y tres niveles de anclajes provisionales al terreno. Esta pantalla permite realizar el vaciado hasta cota de cimentación para proceder a la reposición posterior del terreno una vez ejecutada la rampa (se estima que la cimentación de estas pilas será directa y se ubicará, aproximadamente, al nivel de la cota actual del estacionamiento). Por otro lado, estos micropilotes se utilizan como cimentación de la prolongación del muro 1 que contiene el derrame de tierras de la senda peatonal/ciclista. En la siguiente fase de Proyecto se revisará la solución proyectada a partir de los resultados de la campaña geotécnica propuesta; no se ha considerado una alternativa mediante pilotes porque se estima que la roca alterada aparece aproximadamente en el fondo de excavación, dificultando el empotramiento de los pilotes. Tampoco se han considerado otras variantes por su mayor impacto visual (por ejemplo, muro de gravedad tipo jardinera ejecutado desde el estacionamiento del centro comercial y con las pilas de la rampa cimentadas con micropilotes en el trasdós de estos muros).

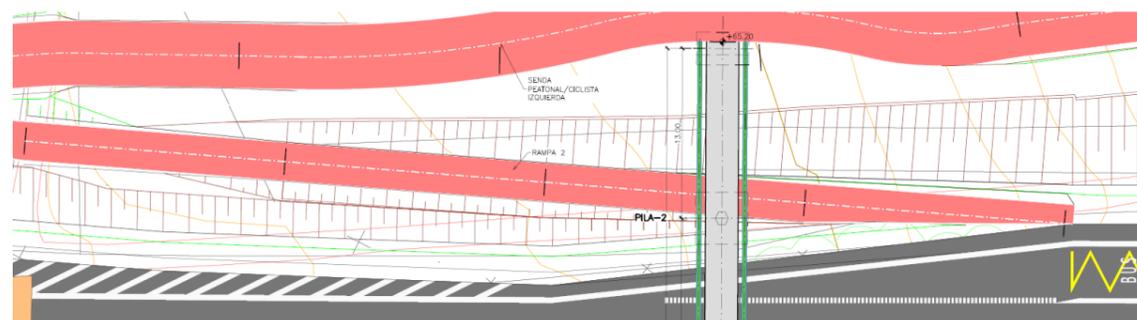


Pasarela 1. Alzado Rampa 1 (ubicada en terraplén actual del centro comercial)



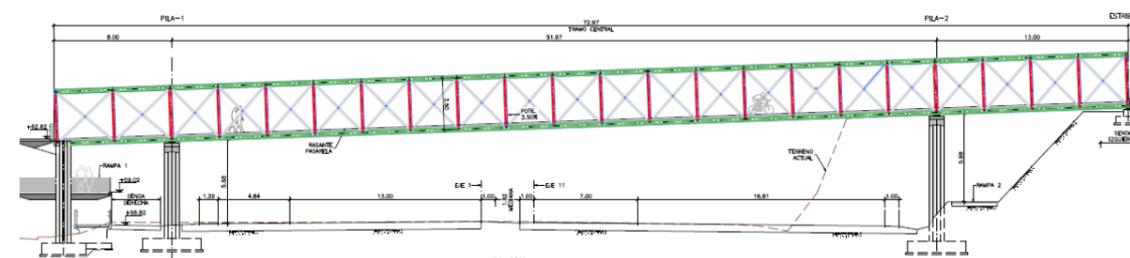
Pasarela 2. Planta General

En esta pasarela, la rampa izquierda (denominada rampa 2) se materializa directamente como berma del desmonte en roca; se ha proyectado entre la parada de autobús y el camino actual que cruza en la pasarela existente, aprovechando que el terreno actual desciende hacia el centro de la ciudad. La pila 2 de la pasarela se ha situado entre esta rampa y la calzada izquierda de la avenida Alfonso Molina, mientras que el estribo 2 se ha ubicado en la coronación del desmonte y está constituido por un muro de altura reducida con cimentación directa en la roca alterada.



Pasarela 2. Planta de rampa 2

El tramo central de la pasarela se ha proyectado con una pendiente longitudinal del 3,50% que desciende hacia la rampa derecha y proporciona un gálibo vertical superior a 5,50 m sobre la calzada derecha del tronco.



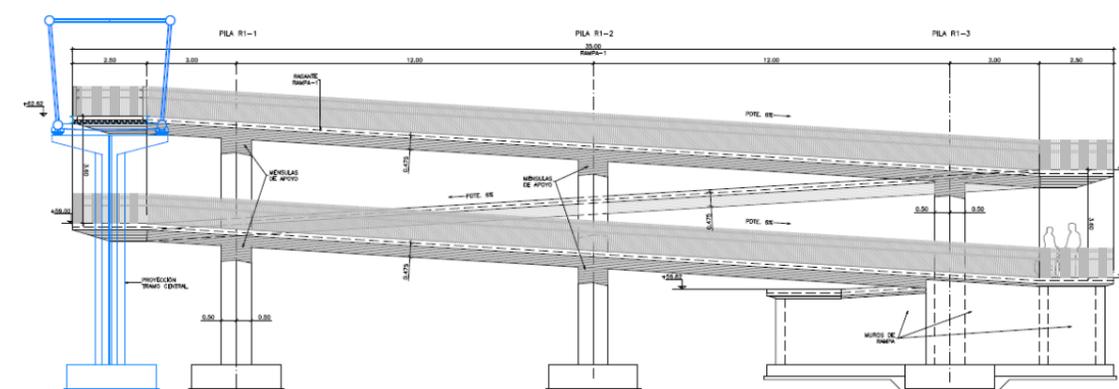
Pasarela 2. Alzado tramo central

La magnitud del vano ha condicionado la elección de la tipología estructural. Consiste en una doble celosía metálica de 3,50 m de canto (esbeltez 1/15) resuelta con perfiles tubulares en todos sus elementos (cordones superior e inferior, montantes y diagonales). Ambas celosías se han situado en planos ligeramente inclinados hacia el exterior para separar las diagonales de los usuarios y minimizar un posible efecto túnel debido a la longitud de la pasarela. La separación inferior entre los dos planos es de 3,50 m y su inclinación es de 4º. La separación longitudinal entre montantes verticales es de 3,25 m, coincidiendo en los nudos inferior y superior con las vigas transversales del forjado y con los arriostramientos del cordón superior.

La losa está constituida por un forjado colaborante de 130 mm de altura total; la chapa nervada de 77 mm permite el hormigonado de la capa de compresión sin ningún apoyo intermedio entre vigas transversales. Para mejorar el comportamiento frente a acciones horizontales, la capa de compresión de 60 mm se conecta a las vigas transversales mediante conectores tipo L. El esquema del arriostramiento superior es en K y se resuelve también con perfiles tubulares.

El apoyo de las celosías en las pilas 1 y 2 se materializa mediante aparatos de apoyo de neopreno zunchado, dispuestos en el dintel superior que corona la sección poligonal de ambas pilas. En el estribo 2 los apoyos serán anclados, debido a la descompensación de luces.

La rampa de la calzada derecha, identificada como rampa 1, es ortogonal al tramo central para minimizar la superficie ocupada. Tiene 35,00 m de longitud en planta y salva un desnivel de 6,20 m mediante tres tramos inclinados completos y un tramo final entre muros que permite el desembarco a cota de la senda peatonal/ciclista.



De acuerdo con la información disponible en esta etapa, todas las cimentaciones se han proyectado directas mediante zapatas aisladas.

A continuación se resume el proceso constructivo que se propone, diferenciando entre rampa 1 y tramo central sobre el tronco.

- Rampa 1
 - i. Trabajos previos (desbroce, nivelación y vaciado de cimentaciones de las tres pilas y de los muros).
 - ii. Ejecución de cimentaciones y alzados de pilas y muros.
 - iii. Montaje de cimbra, encofrado, ferrallado y hormigonado de los dos tramos inclinados inferiores (incluyendo las plataformas horizontales de las mesetas).
 - iv. Disposición de cimbra en el tramo superior y ejecución del tramo final.
 - v. Retirada de cimbra y acabados.
- Pasarela (tramo central)
 - i. Trabajos previos (señalización, balizamiento y vaciado de cimentaciones).
 - ii. Ejecución de cimentaciones de pilas 1 y 2 y de estribo 2.
 - iii. Ejecución de alzados de pilas y estribo e instalación de aparatos de apoyo.
 - iv. Construcción de la estructura metálica en tres tramos, utilizando para ello las zonas laterales adyacentes a las sendas peatonales.
 - v. Colocación de los dos tramos laterales de la estructura metálica. En la calzada izquierda se dispondrá el tramo comprendido entre el estribo 2 y la calzada actual, instalando los correspondientes apeos provisionales; de la misma forma se montará el voladizo de la calzada derecha y un módulo adicional del vano central, también con apeos provisionales. En esta fase se instalarán las correspondientes chapas nervadas del forjado colaborante.
 - vi. Instalación del tramo central (incluyendo la chapa colaborante) mediante grúa automóvil de gran capacidad. Esta operación se realizará en un corte nocturno de tráfico.
 - vii. Soldaduras de conexión entre los tramos de estructura metálica. Retirada de los apeos provisionales de los tramos laterales.
 - viii. Montaje de la armadura de la capa de compresión y vertido del hormigón.
 - ix. Prueba de carga y acabados.

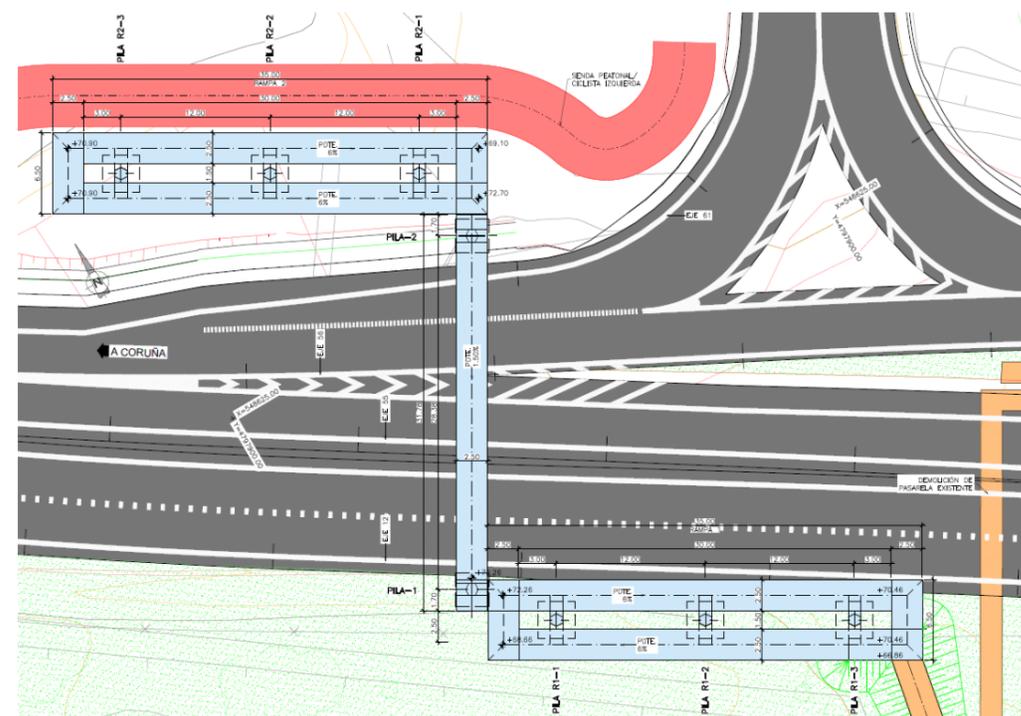
La demolición de la pasarela existente no se llevará a cabo hasta finalizar la construcción de la nueva pasarela 2. Estos trabajos de demolición constarán de las siguientes fases:

- i. Montaje de apeos provisionales en los lados interiores de las pilas.
- ii. Ejecución de taladros de izado y de cortes transversales con hilo de diamante.
- iii. Izado del tramo central, mediante grúa de gran capacidad.
- iv. Fragmentación del tramo central y transporte a vertedero.
- v. Demolición de la rampa actual y de las pilas.

13.2.5.4. Pasarela 3

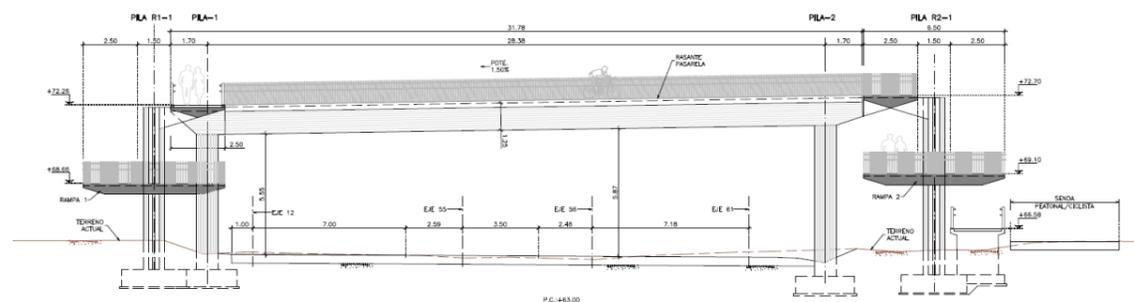
En el Enlace de la carretera AC-11 con la autopista AP-9 es necesario reponer la pasarela peatonal que se demuele en la zona de los Maristas sobre la salida de la autopista AP-9. La nueva pasarela se sitúa en el P.K. 0+343,98 del eje 12; su ubicación está desplazada unos 40 m al noroeste de la pasarela actual.

El tramo central sobre los viales está constituido por un vano único de 28,38 m de luz entre ejes de apoyos (31,78 m de longitud total), que salva la intersección de la pasarela sobre los cinco carriles de los ejes 12, 55, 56 y 61. En alzado se propone una pendiente longitudinal de 1,50% que proporciona un gálibo vertical superior a 5,50 m (la situación pésima se produce sobre el eje 12).



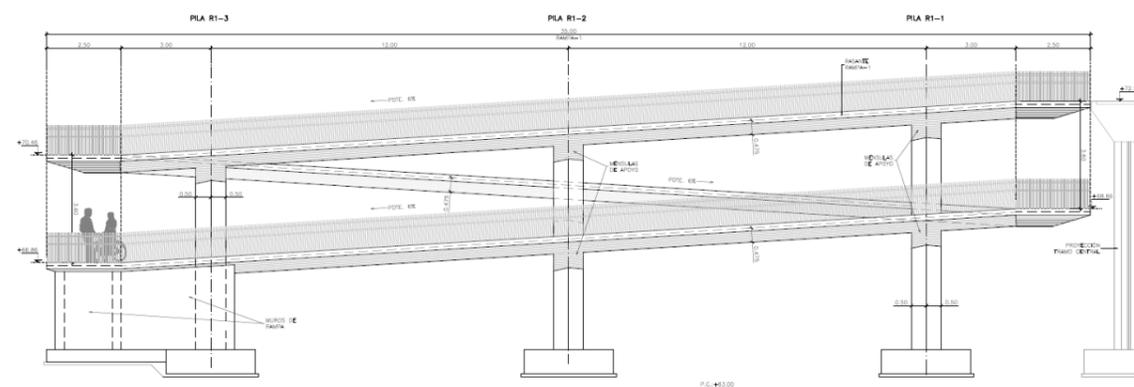
Pasarela 3. Planta general

Estructuralmente el tramo central consiste en una losa maciza postesada de canto 1,25 m (relación canto/luz 1/23) y 2,50 m de anchura. Para simplificar las operaciones de mantenimiento se ha prescindido de la disposición de aparatos de apoyo, empotrando el dintel en las pilas. Las pilas son de hormigón armado de sección poligonal y, con la información disponible en esta etapa del Proyecto, se han definido con cimentación directa.



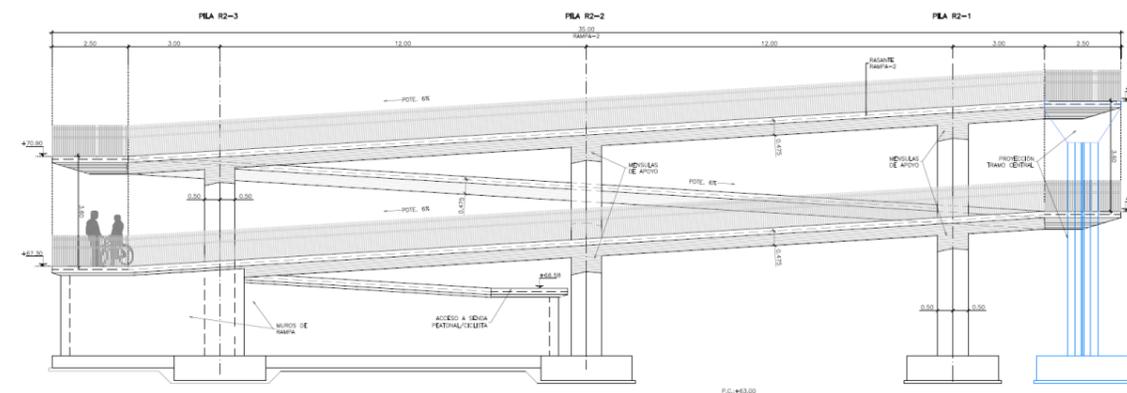
Pasarela 3. Alzado tramo central

Las dos rampas de acceso son ortogonales al tramo central y tienen unas dimensiones en planta de 35,00 m de longitud por 6,50 m de anchura. Ambas tienen tres tramos inclinados que salvan un desnivel medio de 5,40 m; están constituidas por tres pilas de sección poligonal y losas macizas de sección triangular y 0,475 m de canto, vinculadas con las pilas mediante ménsulas de canto variable.



Pasarela 3. Alzado rampa 1

La rampa norte (denominada rampa 2) conecta con la senda peatonal/ciclista izquierda. Por otro lado, la rampa sur identificada como rampa 1 se completa con una senda de 20,00 m de longitud ejecutada con tierras que resuelve la conexión con la pasarela existente que cruza sobre la entrada de la autopista AP-9.



Pasarela 3. Alzado rampa 2

A continuación se resumen las etapas del proceso constructivo, diferenciando entre el tramo central y las rampas.

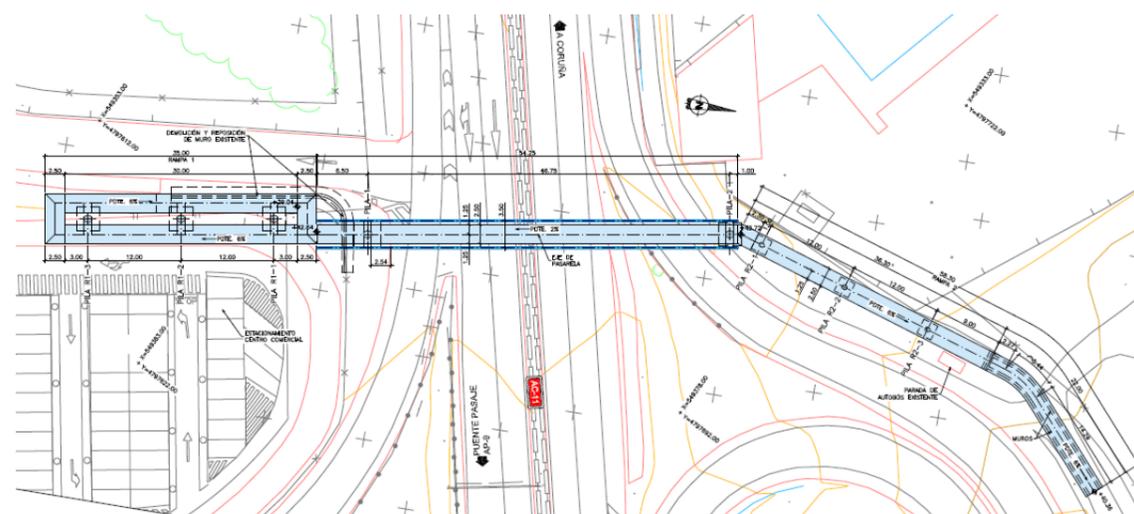
- Tramo central
 - i. Trabajos previos (señalización y balizamiento en los viales inferiores y vaciado de las cimentaciones de las dos pilas).
 - ii. Ejecución de cimentaciones y alzados de pilas.
 - iii. Montaje de las cimbras, que será cuajada junto a la pila 2 y porticada en la longitud restante.
 - iv. Encofrado, ferrallado y hormigonado del dintel.
 - v. Tesado de las armaduras activas.
 - vi. Retirada de la cimbra.
 - vii. Prueba de carga.
 - viii. Acabados.
- Rampas 1 y 2
 - i. Trabajos previos (desbroce, nivelación y vaciado de las cimentaciones de pilas y muros).
 - ii. Ejecución de cimentaciones y alzados de pilas y muros.
 - iii. Montaje de cimbra, encofrado, ferrallado y hormigonado de los dos tramos inclinados inferiores (incluyendo las plataformas horizontales de las mesetas).
 - iv. Disposición de cimbra en el tramo superior y ejecución del tramo final.
 - v. Retirada de cimbra y acabados.

La demolición de la pasarela existente se realiza mediante la retirada de los tramos isostáticos que componen la estructura y con la fragmentación posterior de los mismos para su transporte a vertedero. Los alzados de las pilas se demuelen directamente, disponiendo las protecciones necesarias para evitar cualquier afección al tráfico de los viales adyacentes.

13.2.5.5. Pasarela de Pedralonga

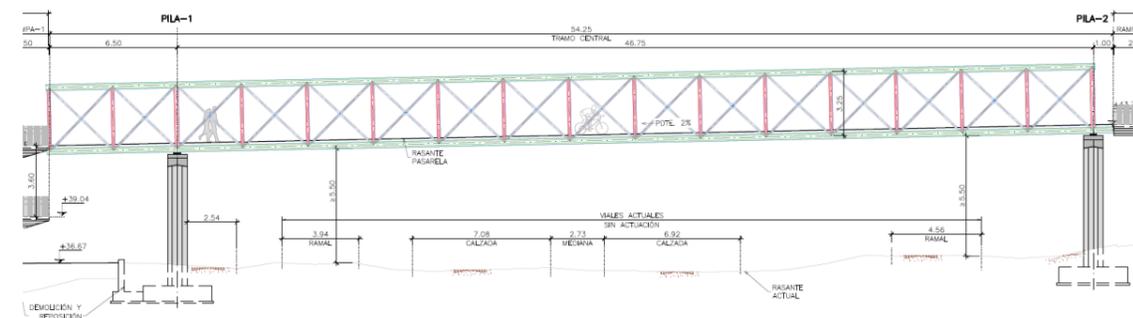
La pasarela de Pedralonga se sitúa en el Enlace de las carreteras AC-11 y N-550, en uno de los puntos con mayor tránsito informal del entorno. La nueva pasarela materializa una conexión segura entre los núcleos urbanos de Pedralonga y Palavea.

El encaje propuesto para el vano central prescinde del apoyo en la mediana estricta de la carretera AC-11 ya que supondría un deterioro de las condiciones de seguridad vial. En estas condiciones se ha proyectado una pasarela de 54,25 m de longitud total distribuidos en un vano central de 46,75 m entre ejes de apoyos y un voladizo de 6,50 m hasta la conexión con la rampa sur. Este tramo central de la pasarela se ha proyectado con una pendiente longitudinal del 2%, que desciende hacia la rampa sur y proporciona un gálibo vertical superior a 5,50 m en todos los viales inferiores (la situación pésima se produce sobre el ramal de salida de la avenida Alfonso Molina hacia la carretera N-550).



Pasarela de Pedralonga.Planta general

La magnitud del vano ha condicionado la elección de la tipología estructural. Consiste en una doble celosía metálica de 3,25 m de canto (esbeltez 1/14) planteada con perfiles tubulares de sección circular en todos sus elementos (cordones superior e inferior, montantes y diagonales). Ambas celosías se han situado en planos ligeramente inclinados hacia el exterior para distanciar las diagonales de los usuarios y aumentar el confort y la sensación de transparencia hacia el exterior. La separación inferior entre los dos planos es de 3,50 m y su inclinación es de 4º. La separación longitudinal entre montantes verticales es de 3,34 m, coincidiendo en los nudos inferior y superior con las vigas transversales del forjado y con los arriostramientos del cordón superior, respectivamente.

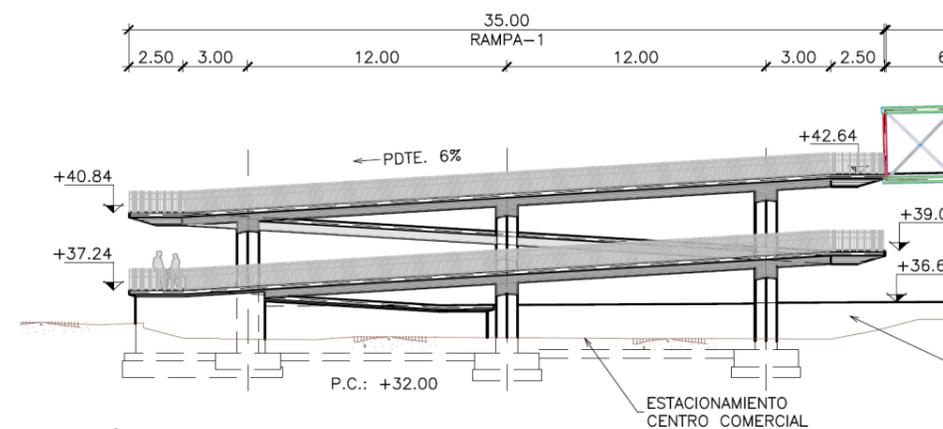


Pasarela de Pedralonga.Alzado tramo central

La losa está constituida por un forjado colaborante de 130 mm de altura total; la chapa nervada de 77 mm permite el hormigonado de la capa de compresión sin ningún apoyo intermedio entre vigas transversales. Para mejorar el comportamiento frente a acciones horizontales, la capa de compresión de 60 mm se conecta a las vigas transversales mediante conectadores tipo L. El esquema de arriostramiento superior es en K y se resuelve también con perfiles tubulares.

El apoyo de las celosías en las pilas 1 y 2 se materializa mediante aparatos de apoyo de neopreno zunchado, dispuestos en el dintel superior que corona la sección poligonal de ambas pilas.

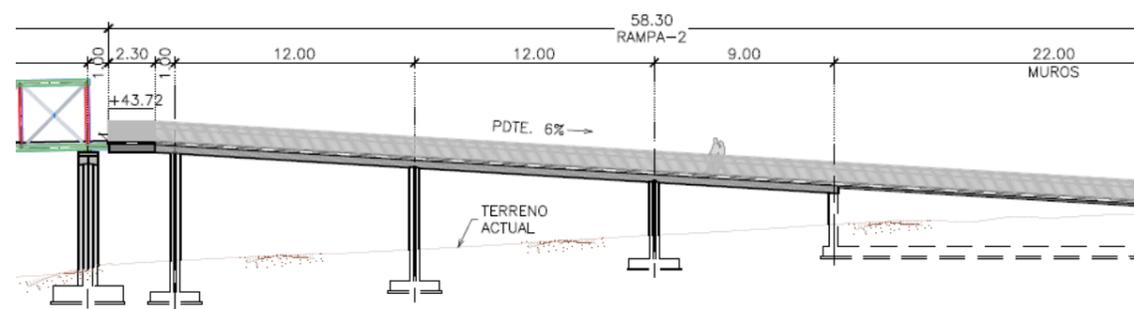
La rampa sur, denominada rampa 1, se ha diseñado en prolongación del tramo central y está situado en el extremo oeste del estacionamiento del centro comercial Alcampo. Debido a las limitaciones de espacio impuestas por el propio estacionamiento y por la calle Plaza Padre Busto es necesario modificar los viales de circulación interior del estacionamiento. La rampa tiene unas dimensiones en planta de 35,00 m de longitud por 6,50 m de anchura y salva un desnivel de 6,00 m mediante cuatro tramos inclinados. El desembarco de la rampa se realiza en el lado este, conectando directamente con la acera de acceso al centro comercial y a la Plaza Padre Busto.



Pasarela de Pedralonga. Alzado rampa 1

De acuerdo con la información disponible la cimentación de la rampa 1 es directa, proyectándose pozos bajo las zapatas de unos 0,50 m de espesor. La ejecución de la rampa requiere la demolición y posterior reconstrucción del muro de contención entre la calle Plaza Padre Bustos y el estacionamiento del centro comercial, que tienen una altura media de unos 2,00 m.

Con relación a la rampa norte, identificada como rampa 2, se ha proyectado con un tramo único paralelo al ramal de conexión de la carretera N-550 con la avenida Alfonso Molina (dirección centro de la ciudad), utilizando para ello el espacio disponible entre la acera actual y un estacionamiento en superficie. La pendiente ascendente de este vial reduce el desnivel a unos 3,25 m, que se resuelve con una rampa de 58,80 m de longitud. Los 22,00 m finales se materializan mediante muros de hormigón armado y el resto con una losa maciza de sección triangular y canto 0,475 m con tres vanos de luces 9,00-12,00-12,00 m y un voladizo final de 3,30 m que conecta con el tramo central de la pasarela. Las cimentaciones de las tres pilas y de los muros se proyectan directas.



Pasarela de Pedralonga. Alzado rampa 2

Finalmente se describe el proceso constructivo de los tres elementos que constituyen la pasarela de Pedralonga (rampas 1 y 2 y tramo central).

- Rampa 1
 - i. Trabajos previos (demolición de muro existente en el estacionamiento del centro comercial Alcampo y nivelación de la zona de trabajo). Esta área se utilizará como zona de montaje de la estructura metálica del tramo central, por lo que las fases siguientes no comenzarán hasta que haya finalizado la construcción del tramo central sobre los viales.
 - ii. Vaciado de las cimentaciones de las pilas y muros.
 - iii. Ejecución de cimentaciones y alzados de pilas y muros.
 - iv. Montaje de cimbra, encofrado, ferrallado y hormigonado de los dos tramos inclinados inferiores (incluyendo las plataformas horizontales de las mesetas).
 - v. Disposición de cimbra en el tramo superior y ejecución del tramo final.
 - vi. Retirada de cimbra y reposición de muro de contención entre la calle Plaza Padre Busto y el estacionamiento del centro comercial.

vii. Trabajos finales en el estacionamiento del centro comercial.

- Rampa 2
 - i. Trabajos previos (desbroce y vaciado de las cimentaciones).
 - ii. Ejecución de cimentaciones y alzados.
 - iii. Construcción de losa de rampa.
 - iv. Trabajos finales de urbanización, conectando la rampa con las aceras existentes.
- Pasarela (tramo central)
 - i. Trabajos previos (señalización, balizamiento y vaciado de las cimentaciones de las dos pilas).
 - ii. Ejecución de cimentaciones y alzados de pilas 1 y 2, e instalación de aparatos de apoyo.
 - iii. Construcción de la estructura metálica en dos tramos. El ensamblaje de los módulos de estructura metálica se realizará en el área que ocupará la rampa 1. El voladizo sur y el primer módulo del vano central se montarán sobre apeos provisionales. En esta etapa se instalarán también las correspondientes chapas nervadas del forjado colaborante.
 - iv. Instalación del tramo central (incluyendo la chapa colaborante) mediante grúa automóvil de gran capacidad. Esta operación se realizará en un corte nocturno de tráfico.
 - v. Soldaduras de conexión entre los dos tramos de estructura metálica. Retirada de apeos provisionales en el voladizo.
 - vi. Montaje la armadura de la capa de compresión y vertido del hormigón.
 - vii. Prueba de carga y acabados.

13.3. SOBRECARGO NECESARIO PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTENCIÓN.

Con respecto a las estructuras afectadas dentro de la actuación se ha estudiado el tipo de sistema de contención necesario para poder determinar el sobrecargo que requiere el correcto funcionamiento de dicho sistema de contención. Se evalúa cada enlace independientemente.

13.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DE ACCIDENTE

En la O.C. 35/2014 sobre "Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos" se indica que el principal obstáculo que debe protegerse en las estructuras de la vía AC-11 es la protección frente a la caída de los vehículos desde dichas estructuras. Estos obstáculos se consideran con un riesgo de **accidente grave y muy grave**.

Según el apartado 2.2.- Criterios de instalación de la O.C., los obstáculos se definen de la siguiente manera:

a) Riesgo de accidente muy grave:

a.1) Paso sobre una vía férrea en servicio.

a.5) Nudos de dos carreteras cuando la del nivel superior tenga una intensidad media diaria de vehículos pesados igual o superior a 2.000. La intensidad media diaria a considerar será la correspondiente al año de puesta en servicio en vías en fase de proyecto o construcción.

b) Riesgo de accidente grave:

b.3) Velocidad de proyecto V_p superior a 60 km/h y existencia en las proximidades ¹de:

Caída desde estructuras y obras de paso, exceptuando obras de drenaje con altura de caída desde la calzada menor de dos metros.

Tabla 1. Distancia (m) del borde exterior de la marca vial a un obstáculo o desnivel, por debajo de la cual se considera que existe riesgo de accidente según la gravedad del mismo.

| TIPO DE CARRETERA | TIPO DE ALINEACIÓN | TALUD TRANSVERSAL DEL MARGEN ² (H:V) | RIEGO DE ACCIDENTE | |
|----------------------------------|--|---|--------------------|--------|
| | | | GRAVE O MUY GRAVE | NORMAL |
| CARRETERAS DE CALZADA ÚNICA | Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1.500 m | > 8:1 | 7,50 | 4,50 |
| | | 8:1 a 5:1 | 9,00 | 6,00 |
| | | < 5:1 | 12,00 | 8,00 |
| | Lado exterior de una curva de radio < 1.500 m | > 8:1 | 12,00 | 10,00 |
| | | 8:1 a 5:1 | 14,00 | 12,00 |
| | | < 5:1 | 16,00 | 14,00 |
| CARRETERAS DE CALZADAS SEPARADAS | Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1.500 m | > 8:1 | 10,00 | 6,00 |
| | | 8:1 a 5:1 | 12,00 | 8,00 |
| | | < 5:1 | 14,00 | 10,00 |

¹ Distancia inferior a la indicada en la Tabla 1 para accidente grave. Asimismo, se podrá considerar que un obstáculo o desnivel está próximo si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- Está situado entre las dos plataformas de una divergencia de salida o bifurcación de la calzada, a una distancia inferior a 60 m a partir del punto de apertura de los carriles completos.

- Está situado en la mediana y a menos de 60 m del comienzo de la misma, en el paso de la calzada única a calzadas separadas.

² Entre el borde exterior de la marca vial y el obstáculo o desnivel. Los valores indicados corresponden a una pendiente transversal, es decir, donde la cota del margen disminuya al alejarse de la calzada; para el caso opuesto (rampa transversal) se emplearán los límites dados para un talud transversal > 8:1. La rampa transversal podrá incluir una cuneta, siempre que sus taludes sean más tendidos que 5:1. En todo caso los cambios de inclinación transversal se suavizarán, particularmente para valores < 5:1.

| TIPO DE CARRETERA | TIPO DE ALINEACIÓN | TALUD TRANSVERSAL DEL MARGEN ² (H:V) | RIEGO DE ACCIDENTE | |
|-------------------|---|---|--------------------|--------|
| | | | GRAVE O MUY GRAVE | NORMAL |
| | Lado exterior de una curva de radio < 1.500 m | > 8:1 | 12,00 | 10,00 |
| | | 8:1 a 5:1 | 14,00 | 12,00 |
| | | < 5:1 | 16,00 | 14,00 |

Según la Tabla 1 suponiendo que tenemos un talud superior a 8:1 (H:V), el obstáculo considerado debe protegerse si se encuentra, con respecto al borde exterior de la marca vial, a menos de **6 m** en tramo recto, lado interior de curvas y lado exterior de curva de radio inferior a 1.500 m y a menos de **10 m** en el lado exterior de una curva de radio inferior a 1.500 m.

Definido el riesgo de accidente que los obstáculos identificados pueden provocar, se determina el nivel de contención del sistema de contención en función de la IMD e IMD_p para el año de la puesta en servicio de acuerdo a lo establecido en la Tabla 2.

Tabla 2. Selección del nivel de contención recomendado para sistemas de contención de vehículos, según el riesgo de accidente.

| RIESGO DE ACCIDENTE | IMD e IMD_p POR SENTIDO | NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO | |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | BARRERAS | PRETILES |
| MUY GRAVE | $IMD_p \geq 5.000$ | H3 – H4b | H4b |
| | $2.000 < IMD_p \leq 5.000$ | H2 – H3 | H4b |
| | $IMD_p < 2.000$ | H2 | H3 |
| GRAVE | $IMD \geq 10.000$ | H1 – H2 | H3 |
| | $IMD_p \geq 2.000$ | H2 | H3 |
| | $400 < IMD_p \leq 2.000$ | H1 | H2 |
| | $IMD_p < 400$ | N2 – H1 | H1 – H2 |
| NORMAL | $IMD_p \geq 2.000$ | H1 | H1 – H2 |
| | $400 < IMD_p \leq 2.000$ | N2 – H1 | H1 |
| | $IMD_p < 400$ | N2 | N2 – H1 |
| | $IMD_p < 50$ y $V_p \leq 80$ km/h | N1 – N2 | N2 |

Del estudio de tráfico realizado, se han obtenido los valores de la IMD y la IMD_p en las secciones 202, 7 y 42 que se corresponden a la ubicación de las estructuras. Los datos se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Datos del tráfico en las estructuras del ámbito de la actuación.

| SECCIÓN | IMD | IMD_p | ESTRUCTURA |
|---------|-------|---------|--------------|
| 202 | 8.396 | 285 | Pérgola E-1A |
| 7 | 8.067 | 285 | Pérgola E-1B |

| | | | |
|----|--------|-------|-----------------------|
| 42 | 63.927 | 3.316 | Estructuras E-2 y E-3 |
|----|--------|-------|-----------------------|

Por lo tanto, de la combinación de las dos últimas tablas, se obtiene que el nivel de contención que debería instalarse es **H2** para las estructuras E-1A y E-1B y **H4b** para las estructuras E-2 y E-3.

13.3.2. ANCHURA MÍNIMA A DISPONER EN LOS BORDES DE LAS ESTRUCTURAS DE ACUERDO A LA O.C. 35/2014 PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS PRETILES

Una vez determinado el nivel de contención, se puede determinar la anchura que necesita el sistema de contención propuesto para su correcto funcionamiento. Puesto que en las estructuras no se va a colocar ningún obstáculo que deba ser protegido como pantallas acústicas o pórticos de señalización vertical, la anchura extra que se debe disponer en los bordes de las estructuras está relacionada con la deflexión dinámica del sistema de contención que se instale.

En la Tabla 4 se han clasificado los pretiles que actualmente existen en el mercado y que tienen un nivel de contención H2, tanto de hormigón como metálicos para determinar la deflexión dinámica que les caracteriza. Se observa que los valores de la deflexión dinámica varían entre 0,50 m y 1,40 m. Para que sean válidos varios sistemas de contención se determina una anchura de 1,10 m en los bordes de las estructuras E-1A y E-1B, distancia suficiente para cumplir con la deflexión dinámica de 5 modelos existentes actualmente en el mercado.

Tabla 4. Pretiles existentes en el mercado que cumplen con la condición nivel de contención H2, tanto de hormigón como metálicas.

| MATERIAL | CERTIFICACIÓN | CASA COMERCIAL | MODELO | NIVEL DE CONTENCIÓN | ANCHURA DE TRABAJO | ÍNDICE DE SEVERIDAD | DEFLEXIÓN DINÁMICA (m) |
|----------|---------------|------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------------|
| Metálica | CE | HIASA | PMH-13 | H2 | W5 | B | 0,90 |
| Metálica | CE | ASEBAL | APE-13 | H2 | W5 | B | 1,10 |
| Metálica | CE | INDUSTRIAS DUERO | BP.ID-H2/C2 | H2 | W5 | B | 1,40 |
| Metálica | CE | MORA SALAZAR | MOSA 16 | H2 | W3 | B | 0,50 |
| Metálica | CE | APERSA | APE 13 | H2 | W5 | B | 1,10 |
| Metálica | CE | METALESA | META 13 | H2 | W2 | B | 0,70 |
| Metálica | CE | PROSEÑAL | SUPER-RAIL Standard en estruc. | H2 | W4 | B | - |
| Hormigón | CE | FOPRAR | ET98 | H2 | W6 | B | 1,70 |

De igual modo, en la Tabla 5 se han clasificado los pretiles que actualmente existen en el mercado y que tienen un nivel de contención H4b, tanto de hormigón como metálicos para determinar la deflexión dinámica que les caracteriza. Se observa que los valores de la deflexión dinámica varían entre 0,90 m y 1,10 m. Para que sean válidos varios sistemas de contención se determina una anchura de 0,90 m en los bordes de las estructuras E-2 y E-3, distancia suficiente para cumplir con la deflexión dinámica de 2 modelos existentes actualmente en el mercado.

Tabla 5. Pretiles existentes en el mercado que cumplen con la condición nivel de contención H4b, tanto de hormigón como metálicas.

| MATERIAL | CERTIFICACIÓN | CASA COMERCIAL | MODELO | NIVEL DE CONTENCIÓN | ANCHURA DE TRABAJO | ÍNDICE DE SEVERIDAD | DEFLEXIÓN DINÁMICA (m) |
|----------|---------------|----------------|--------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------------|
| Hormigón | CE | BORTUBO | DB 100AS-R | H4b | W5 | B | 0,98 |
| Metálica | CE | FORTE / FOPRAR | Pretil NJ-160 | H4b | W5 | B | 1,10 |
| Hormigón | CE | GLS | DB 100AS-R | H4b | W5 | B | 0,98 |
| Metálica | CE | HIASA | PMH-38 | H4b | W4 | B | 0,90 |
| Metálica | CE | APERSA | APE 38 | H4b | W4 | B | 0,90 |
| Metálica | CE | PROSEÑAL | SUPER-RAIL Plus en estructuras | H4b | W6 | B | - |
| Hormigón | CE | FOPRAR | NJ160 | H4b | W5 | B | 1,10 |

13.4. BASES DE CÁLCULO

13.4.1. NORMATIVA UTILIZADA

Para la elaboración de este Proyecto de Construcción se han considerado las normas y recomendaciones enumeradas a continuación. Se distingue entre documentos relativos a las acciones a considerar y documentos referentes a la resistencia de la estructura.

13.4.1.1. Normas de Acciones

- "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)". Ministerio de Fomento (Orden FOM/2842/2011 de 29 de septiembre).

13.4.1.2. Normas de Construcción

- "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)". Ministerio de la Presidencia (Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio).
- "Instrucción de Acero Estructural (EAE)." Ministerio de Fomento (Real Decreto 751-2011 de 27 de mayo).

13.4.1.3. Documentación Técnica

- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento. 2002.
- "UNE-EN 1337-1. Apoyos estructurales. Parte 1: Reglas de diseño." Abril 2001. AENOR.
- "UNE-EN 1337-3. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos." Noviembre 2005. AENOR.

13.4.2. CRITERIOS DE SEGURIDAD

Para justificar la seguridad de la estructura, objeto de este anejo y su aptitud de servicio, se utilizará el método de los estados límites.

Los estados se clasifican en:

- Estados Límites de Servicio
- Estados Límites Últimos
- Estado Límite de Durabilidad

13.4.2.1. 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 de funcionalidad, comodidad o aspecto requeridos.

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 de la obra o que puedan afectar a su funcionalidad o provocar daños en elementos no estructurales.
- E.L.S. de fisuración del hormigón traccionado, que puede afectar a la durabilidad, la impermeabilidad o el aspecto de la estructura. La microfisuración del hormigón por compresión excesiva o por plastificaciones locales puede afectar, también, a la durabilidad.

13.4.2.2. Estados Límites Últimos (E.L.U.)

La denominación de Estados Límites Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella.

Los Estados Límites Últimos que se deben considerar son los siguientes:

- Fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o parte de ella.
- Fallo por pérdida de equilibrio de la estructura o parte de ella, considerada como un sólido rígido.
- Fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

13.4.2.3. Estado Límite de Durabilidad

Se entiende por Estado Límite de Durabilidad el producido por las acciones físicas y químicas, diferentes a las cargas y acciones del análisis estructural, que pueden degradar las características del hormigón o de las armaduras hasta límites inaceptables.

13.4.3. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

Con carácter general se consideran los criterios especificados en la "Instrucción relativa a acciones a considerar en puentes de carretera (IAP-11)". Para alguna acción particular se han considerado los criterios definidos en otras instrucciones o recomendaciones, enumeradas en 13.3.1.

13.4.3.1. 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.

13.4.3.1.1. Peso Propio

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

- | | |
|------------|------------------------|
| - Hormigón | 25,0 kN/m ³ |
| - Acero | 78,5 kN/m ³ |

13.4.3.1.2. Carga muerta

Son las debidas a los elementos no resistentes. Incluyen las siguientes cargas:

- Pavimento: Para el cálculo se considera una densidad de 24,0 kN/m³. Dada la posible diferencia entre los espesores previstos en proyecto y los reales de construcción, se definen dos valores extremos para esta acción:

- Valor mínimo: Se obtiene con el espesor teórico previsto en proyecto, resultando una carga de:

$$p = 0,10 \cdot 24 = 2,40 \text{ kN/m}^2$$

- Valor máximo: Se obtiene incrementando en un 50% el espesor teórico:

$$p = 1,50 \cdot 0,10 \cdot 24 = 3,60 \text{ kN/m}^2$$

- Sistema de contención (pretil). Se considera una carga lineal 5,00 kN/ml

13.4.3.2. Acciones Permanentes de Valor no Constante
13.4.3.2.1. 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 Artículo 39.8 de la Instrucción EHE-08.

- 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 Artículo 39.7 de la Instrucción EHE-08.

13.4.3.2.2. Acciones del terreno sobre los elementos de la estructura

En este apartado se consideran las acciones originadas por el terreno natural o de relleno, sobre los elementos de la estructura en contacto con él, fundamentalmente estribos, aletas, muros de acompañamiento, etc.

Estas acciones incluyen el empuje de tierras sobre elementos verticales (muros, aletas, etc.) y el peso sobre elementos horizontales (zapatas, losas de estructuras enterradas, etc.).

La carga correspondiente al peso del terreno se obtiene multiplicando el volumen de terreno que gravita sobre la superficie del elemento horizontal por el peso específico del terreno, para el que se considera un valor de 20 kN/m³.

Para el cálculo de los empujes de rellenos se consideran unos coeficientes de empuje de valor igual a:

| | |
|------------------|----------------------------------|
| Empuje activo | $K_a = \text{tg}^2(45 - \phi/2)$ |
| Empuje pasivo | $K_p = \text{tg}^2(45 + \phi/2)$ |
| Empuje al reposo | $K_r = 1 - \text{sen}\phi$ |

El empuje activo se considerará actuando en muros y estribos no anclados. Debido a la falta de seguridad de la movilización del empuje pasivo, no se ha tenido en cuenta esta acción.

En las estructuras enterradas se considera actuando en el trasdós de los hastiales tanto el empuje en reposo como el empuje activo, dimensionando para la envolvente pésima entre ambas situaciones. Para los elementos de contención tipo pantalla de pilotes o micropilotes, la determinación de los empujes se ha realizado con un cálculo no lineal utilizando el método de Winkler.

No se incluye en esta acción la posible presencia de sobrecargas de uso, actuando en la coronación de los terraplenes, que ocasionan un incremento de los pesos y empujes transmitidos por el terreno al elemento portante. La actuación de estas cargas se considerará como una carga variable, de acuerdo con lo indicado en el apartado 13.3.3.3.

13.4.3.2.3. Acciones debidas a asentamientos del terreno de cimentación

Debido al carácter isostático de los tableros de las estructuras E-1, E-2 y E-3 no se ha considerado ningún asiento diferencial.

13.4.3.3. Acciones Variables
13.4.3.3.1. Sobrecarga de uso

El modelo de carga definido en este apartado para representar la acción del tráfico rodado ha sido calibrado para puentes con longitudes cargadas hasta 200 m (UNE-EN 1991-2). En general, la consideración de este modelo cuando la carga se extiende a una longitud inferior estará del lado de la seguridad. Para longitudes cargadas superiores a 200 m, se podrán adoptar valores o expresiones distintos de los aquí indicados, previa autorización de la Dirección General de Carreteras, siempre que se justifiquen adecuadamente sobre las mismas bases teóricas que el modelo aquí establecido.

En todas las cargas definidas en este apartado, que se suponen aplicadas estáticamente, está incluido el correspondiente factor de amplificación que tiene en cuenta el carácter dinámico de las mismas.

13.4.3.3.1.1. División de la plataforma del tablero en carriles virtuales

A efectos de aplicación de esta carga, se define como plataforma del tablero de un puente de carretera la superficie apta para el tráfico rodado (incluyendo, por tanto, todos los carriles de circulación, arcenes, bandas de rodadura y marcas viales) situada a nivel de calzada y comprendida entre los bordillos de las aceras laterales del tablero -si éstas existen- cuando tengan más de 150 mm de altura, o entre caras interiores de los pretiles del tablero, para el resto de los casos.

A efectos de la aplicación de la componente vertical de la sobrecarga de uso sobre el tablero del puente, la plataforma, de ancho w, se dividirá en n_i carriles virtuales, de anchura w_i cada uno, con el criterio que se define en la tabla 4.1-a de la Instrucción IAP-11 que se recoge a continuación.

TABLA 4.1-a Definición de los carriles virtuales

| Anchura de la plataforma (w) | Número de carriles virtuales (n _i) | Anchura del carril virtual (w _i) | Anchura del área remanente |
|------------------------------|--|--|----------------------------|
| w < 5,4 m | 1 | 3 m | w _i - 3 m |

| Anchura de la plataforma (w) | Número de carriles virtuales (n _i) | Anchura del carril virtual (w _i) | Anchura del área remanente |
|------------------------------|--|--|----------------------------|
| 5,4 m ≤ w < 6 m | 2 | w/2 | 0 |
| W ≥ 6 m | ent (w/3) | 3 m | w - 3n _i |

En el caso de que la plataforma esté dividida en dos o más partes separadas por una mediana:

- Si en la mediana se dispone una barrera fija e infranqueable, cada parte de la plataforma (incluidos arcenes, marcas viales, etc.) se dividirá de forma independiente en carriles virtuales.
- Si en la mediana se dispone un elemento móvil o rebasable, se tratará toda la plataforma del puente, incluida la mediana, como un único elemento.

La ubicación y numeración de cada carril virtual se determinará conforme a los criterios que se exponen a continuación:

- Para la comprobación de cada estado límite, se considerarán cargados los carriles que sean desfavorables para el efecto en estudio. El carril que genere el efecto más desfavorable se denominará carril 1, el segundo más desfavorable se denominará carril 2, y así sucesivamente.
- Se empleará una única numeración de carriles para todo el tablero, aunque la plataforma soporte dos o más calzadas separadas por barreras fijas y no rebasables.
- Cuando existan varias calzadas soportadas por tableros separados, cada uno de ellos tendrá una numeración de carriles independiente, a efectos de las comprobaciones de los estados límite del tablero, así como de la subestructura, si ésta es independiente para cada tablero. Si dichos tableros están soportados por la misma subestructura, pilas o estribos, a efectos del cálculo de esos elementos, se considerará una numeración de carriles única para el conjunto de los tableros.

13.4.3.3.1.2. Cargas Verticales

13.3.3.3.1.2.1 Cargas verticales debidas al tráfico de vehículos

Se considerará la acción simultánea de las cargas siguientes:

- a) Uno o más vehículos pesados, según el número de carriles virtuales. Cada vehículo pesado estará constituido por dos ejes, siendo Q_{ik} la carga de cada eje, correspondiente al carril i, indicada en la tabla 4.1-b. de la Instrucción IAP-11 que se recoge al final de este apartado.

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

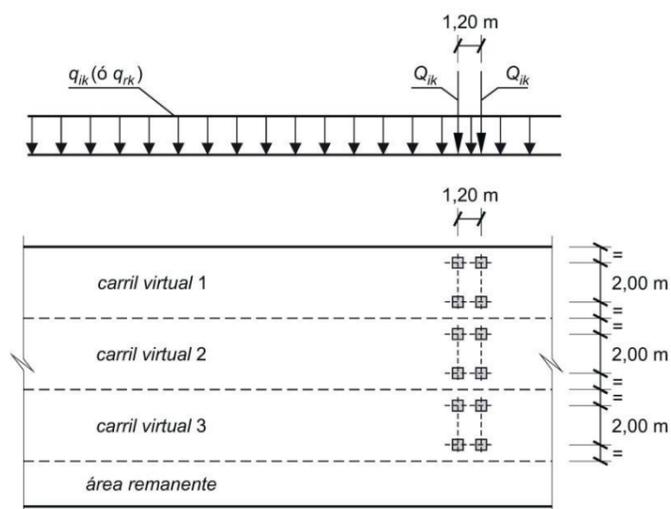
- En cada carril virtual se considerará la actuación de un único vehículo pesado de peso 2·Q_{ik}.
- La separación transversal entre ruedas del mismo eje será de 2,00 m. La distancia longitudinal entre ejes será de 1,20 m.
- Las dos ruedas de cada eje tendrán la misma carga, que será por tanto igual a 0,5·Q_{ik}.
- A efectos de las comprobaciones generales, se supondrá que cada vehículo pesado actúa centrado en el carril virtual.
- Para las comprobaciones locales, cada vehículo pesado se situará, transversalmente dentro de cada carril virtual, en la posición más desfavorable. Cuando se consideren dos vehículos pesados en carriles virtuales adyacentes, podrán aproximarse transversalmente, manteniendo una distancia entre ruedas mayor o igual que 0,50 m.
- Para las comprobaciones locales, la carga puntual de cada rueda de un vehículo pesado se supondrá uniformemente repartida en una superficie de contacto cuadrada de 0,4 m x 0,4 m. Se considerará que esta carga se reparte con una pendiente 1:1 (H:V), tanto a través del pavimento como a través de la losa del tablero, hasta el centro de dicha losa.

- b) Una sobrecarga uniforme de valor q_{ik}, según la tabla 4.1-b de la Instrucción IAP-11 recogida a continuación, con las consideraciones siguientes:

- En el área remanente, se considerará la actuación de una sobrecarga uniforme de valor q_{rk}, según la tabla 4.1-b.
- La sobrecarga uniforme se extenderá, longitudinal y transversalmente, a todas las zonas donde su efecto resulte desfavorable para el elemento en estudio, incluso en aquellas ya ocupadas por algún vehículo pesado.

TABLA 4.1-b Valor característico de la sobrecarga de uso

| Situación | Vehículo pesado 2Q _{ik} [kN] | Sobrecarga uniforme q _{ik} (o q _{rk}) [kN/m ²] |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Carril virtual 1 | 2 · 300 | 9,0 |
| Carril virtual 2 | 2 · 200 | 2,5 |
| Carril virtual 3 | 2 · 100 | 2,5 |
| Otros carriles virtuales | 0 | 2,5 |
| Área remanente (q _{rk}) | 0 | 2,5 |



13.3.3.3.1.2.2 Cargas verticales en zonas de uso peatonal

En las zonas de uso peatonal de los puentes (aceras, rampas y escaleras), se supondrá aplicada una sobrecarga uniforme de 5 kN/m² en las zonas más desfavorables, longitudinal y transversalmente, para el efecto en estudio.

En puentes en los que se previera aglomeraciones de personas, se considerará la actuación de la sobrecarga uniforme de 5 kN/m² en lugar de las cargas verticales debidas al tráfico de vehículos definidas en el apartado anterior, para aquellos casos en que sea más desfavorable para el elemento en estudio. Esta carga, prevista a efectos de comprobaciones generales, estará asociada únicamente a situaciones de cálculo transitorias.

13.4.3.3.1.3. Fuerzas horizontales

• **Frenado y arranque**

El frenado, arranque o cambio de velocidad de los vehículos, dará lugar a una fuerza horizontal uniformemente distribuida en la dirección longitudinal de la carretera soportada por el puente, y se supondrá aplicada al nivel de la superficie del pavimento.

En caso de 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 de esta acción Q_{ik} será igual a una fracción del valor de la carga característica vertical que se considere actuando sobre el carril virtual número 1, de acuerdo con la expresión:

$$Q_{ik} = 0,6 \cdot 2 \cdot Q_{1k} + 0,1 \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L$$

siendo:

L Distancia entre juntas contiguas, o longitud del puente si éstas no existieran

Para el caso de carril virtual de 3 m de anchura y L > 1,20 m, esta expresión queda como sigue:

$$Q_{ik} = 360 + 2,7 \cdot L$$

El valor de Q_{ik} estará limitado superior e inferiormente según lo indicado a continuación:

$$180 \text{ kN} \leq Q_{ik} \leq 900 \text{ kN}$$

En el caso particular de las estructuras E-1 y E-3, el esquema estructural consistente en una losa de un vano único apoyada en sendas pantallas de pilotes, por lo que no es necesario tener en cuenta las acciones horizontales de frenado y arranque.

13.4.3.3.1.4. Grupos de cargas de tráfico

La concomitancia de las distintas componentes de la sobrecarga de uso, definidas en los apartados anteriores, se tendrá en cuenta mediante la consideración de los grupos de cargas de tráfico indicados en la tabla 4.1-c de la Instrucción IAP-11 que se recoge a continuación.

Los valores de las acciones que figuran en los apartados 13.3.3.3.1.2 y 13.3.3.3.1.3 son valores característicos de esas acciones consideradas individualmente. Cuando dichas acciones entran a formar parte de un grupo de cargas de tráfico, lo hacen con los valores que se recogen en la tabla 4.1-c adjunta:

TABLA 4.1-c Grupos de cargas de tráfico

| Grupos de cargas | Plataforma | | | | | Aceras |
|--|--|--|--------------------------|----------------------|---------------------------------|---|
| | Cargas verticales | | | Cargas horizontales | | Cargas verticales |
| | Vehículos pesados | Sobrecarga uniforme | Aglomeración de personas | Frenado y arranque | Fuerza centrífuga y transversal | |
| gr ₁ (Cargas verticales) | Valor característico | Valor característico | - | - | - | Valor reducido (2,5 kN/m ²) |
| gr ₂ (Cargas horizontales) | Valor reducido Ψ ₁ ·Q _{ik} | Valor reducido Ψ ₁ ·Q _{ik} | - | Valor característico | Valor característico | - |
| gr ₃ (Peatones) | - | - | - | - | - | Valor característico |
| gr ₄ (Aglomeraciones) | - | - | Valor característico | - | - | Valor característico |

Se considera que estos grupos, que son excluyentes entre sí, definen el valor característico de la sobrecarga de uso cuando se combina con el resto de las acciones (cargas permanentes, viento, etc.).

Se considerará la combinación de cada uno de los grupos de cargas con el resto de las acciones cuando sean pertinentes para el efecto en estudio.

13.4.3.3.1.5. Sobrecarga en terraplenes

Para el cálculo de empujes del terreno sobre elementos de la estructura en contacto con él, (estribos, muros, etc.) se considerará actuando en la parte superior del terraplén, en la zona por donde pueda discurrir el tráfico, el modelo de cargas verticales definido en el apartado 2.3.3.1.2.

Alternativamente, podrá adoptarse el modelo simplificado consistente en una sobrecarga uniforme de 10 kN/m². Esta sobrecarga se tendrá en cuenta únicamente en los casos en que las cargas producidas por el tráfico actúen a una distancia, medida en horizontal, menor o igual a la mitad de la altura del elemento de la estructura sobre el que actúe el empuje.

A efectos de la aplicación de los coeficientes parciales para acciones, se considerará como una misma acción la componente gravitatoria de esta sobrecarga y el empuje a que da lugar. Además, esta acción se considerará con su valor característico como único valor representativo.

13.4.3.3.1.6. Empujes sobre barandillas

Se ha considerado una fuerza horizontal perpendicular al elemento superior de la barandilla de valor 1,50 kN/m (Art. 4.1.7 de la IAP-11). Esta acción es simultánea con la sobrecarga de uso definida en el apartado 13.3.3.3.1.7.

13.4.3.3.1.7. Sobrecarga de uso en pasarelas

Para la determinación de los efectos estáticos de la sobrecarga de uso debida al tráfico de peatones, se considerará la acción simultánea de las siguientes cargas:

- una carga vertical uniformemente distribuida q_{fk} de valor igual a 5 kN/m².
- una fuerza horizontal longitudinal Q_{fk} de valor igual al 10% del total de la carga vertical uniformemente distribuida, actuando en el eje del tablero a nivel de la superficie del pavimento.

Ambas cargas se considerarán como una acción única, cuyo valor constituye el valor característico de la sobrecarga de uso cuando se combina con el resto de las acciones (cargas permanentes, viento, etc).

La fuerza horizontal Q_{fk} será en general suficiente para asegurar la estabilidad horizontal longitudinal de la pasarela, no así la estabilidad horizontal, que deberá asegurarse mediante la consideración de las acciones correspondientes.

A efectos de comprobaciones locales, se considerará una carga vertical puntual Q_{fwbk} de valor igual a 10 kN, actuando sobre una superficie cuadrada de 0,10 m de lado.

13.4.3.3.2. Viento

En general, la acción del viento se asimilará a una carga estática equivalente, salvo que sea necesario además considerar los efectos aeroelásticos.

Para la obtención de la carga estática equivalente a la acción del viento, se seguirán las indicaciones que figuran en los apartados siguientes.

13.4.3.3.2.1. Velocidad básica del viento

La velocidad básica fundamental del viento $v_{b,0}$ es la velocidad media a lo largo de un periodo de 10 minutos, con un periodo de retorno T de 50 años, medida con independencia de la dirección del viento y de la época del año en una zona plana y desprotegida frente al viento, equivalente a un entorno de puente tipo II, a una altura de 10 m sobre el suelo. A partir de la velocidad básica fundamental del viento $v_{b,0}$, se obtendrá la velocidad básica v_b mediante la expresión:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

donde:

| | |
|--------------|---|
| v_b | Velocidad básica del viento para un periodo de retorno de 50 años [m/s] |
| c_{dir} | Factor direccional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1,0 |
| c_{season} | Factor estacional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1,0 |
| $v_{b,0}$ | Velocidad básica fundamental del viento [m/s] (según el mapa de isotacas de la figura 4.2-a de la Instrucción IAP-11) |

Para un periodo de retorno diferente de 50 años, la velocidad básica del viento $v_b(T)$ será:

$$v_b(T) = v_b \cdot c_{prob}$$

donde:

| | |
|------------|--|
| v_b | Velocidad básica del viento [m/s] para un periodo de retorno T |
| T | Periodo de retorno [años] |
| c_{prob} | Factor de probabilidad, obtenido a partir de la siguiente fórmula: |

$$c_{prob} = \left[\frac{1 - K \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right]}{1 - K \cdot \ln \left[-\ln (0,98) \right]} \right]^n$$

tomando para los parámetros K y n los valores siguientes: K = 0,2 y n = 0,5.

Para situaciones persistentes, a falta de estudios específicos, se considerará un periodo de retorno de 100 años ($c_{prob} = 1,04$).

Para situaciones transitorias, se tomarán los periodos de retorno indicados en la tabla 4.2-a de la Instrucción IAP-11.

TABLA 4.2-a Periodos de retorno para situaciones transitorias

| Duración de la situación | Periodo de retorno; T [años] |
|--------------------------|------------------------------|
| ≤ 3 días | 2 |
| > 3 días y ≤ 3 meses | 5 |
| > 3 meses y ≤ 1 año | 10 |
| > 1 año | 50 |

13.4.3.3.2.2. Velocidad media del viento

La velocidad media del viento $v_m(z)$ a una altura z sobre el terreno dependerá de la rugosidad del terreno, de la topografía y de la velocidad básica del viento v_b , y se determinará según la expresión siguiente:

$$V_m(z) = C_r(z) \cdot C_0 \cdot V_b(T)$$

siendo:

- $V_b(T)$ Velocidad básica del viento [m/s] para un periodo de retorno T
- C_0 Factor de topografía. Habitualmente se le asignará el valor uno (1,0) excepto en aquellos valles en los que pueda producirse un efecto de encauzamiento del viento que actúe sobre el puente, en cuyo caso se le asignará el valor de uno con una décima (1,1).
- C_r Factor de rugosidad, obtenido a partir de la siguiente formulación:

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) \quad \text{si } z \geq z_{min}$$

$$c_r(z) = c_r \cdot (z_{min}) \quad \text{si } z < z_{min}$$

donde:

- z Altura del punto de aplicación del empuje de viento respecto del terreno o respecto del nivel mínimo del agua bajo el puente [m]
- k_r Factor del terreno
- z_0 Longitud de rugosidad
- z_{min} Altura mínima

Los valores de k_r , z_0 y z_{min} se recogen en la tabla 4.2-b de la Instrucción IAP-11 en función del entorno del puente, de acuerdo con los siguientes tipos:

- Tipo 0: Mar o zona costera expuesta al mar abierto.
- Tipo I: Lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos.
- Tipo II: Zona rural con vegetación baja y obstáculos aislados (árboles, construcciones pequeñas, etc.), con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo III: Zona suburbana, forestal o industrial con construcciones y obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo IV: Zona urbana en la que al menos el quince por ciento (15%) de la superficie esté edificada y la altura media de los edificios exceda de quince metros (15 m).

TABLA 4.2-b Coeficientes k_r , z_0 , z_{min} según el tipo de entorno

| Tipo de entorno | k_z | z_0 (m) | z_{min} (m) |
|-----------------|-------|-----------|---------------|
| 0 | 0,156 | 0,003 | 1 |
| I | 0,170 | 0,01 | 1 |
| II | 0,190 | 0,05 | 2 |
| III | 0,216 | 0,30 | 5 |
| IV | 0,235 | 1,00 | 10 |

13.4.3.3.2.3. Empuje del viento

El empuje producido por el viento se calculará por separado para cada elemento del puente, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

El área expuesta al viento o las características aerodinámicas del elemento pueden resultar modificadas por la materialización de otras acciones actuando en la estructura (nieve, sobrecargas de uso, etc.).

En situaciones transitorias, algunos elementos pueden presentar superficies de exposición al viento diferentes a las definitivas (por ejemplo, cajón abierto frente a cerrado). Además, los elementos auxiliares de construcción pueden añadir superficies adicionales a tener en cuenta.

El empuje del viento sobre cualquier elemento se calculará mediante la expresión:

$$F_w = \left(\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_b^2(T) \right) \cdot c_e(z) \cdot c_f \cdot A_{ref}$$

siendo:

- F_w Empuje horizontal del viento [N]
- $1/2 \cdot \rho \cdot V_b^2(T)$ Presión de la velocidad básica del viento q_b [N/m²]

| | |
|------------------------|---|
| ρ | Densidad del aire (1,25 kg/m ³) |
| $V_b(T)$ | Velocidad básica del viento [m/s] para un periodo de retorno T |
| C_f | Coefficiente de fuerza del elemento considerado |
| A_{ref} | Área de referencia, obtenido como la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento [m ²] |
| $c_e(z)$ | Coefficiente de exposición en función de la altura z calculado según la fórmula siguiente: |
| | $c_e(z) = k_r^2 \cdot \left[c_0^2 \cdot \ln^2\left(\frac{z}{z_0}\right) + 7 \cdot k_l \cdot c_0 \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \right] \quad \text{para } z \geq z_{min}$ |
| | $c_e(z) = c_e(z_{min}) \quad \text{para } z < z_{min}$ |
| | donde: |
| k_l | Factor de turbulencia, que se tomará igual a 1,0 |
| c_0, z_0 y z_{min} | Coefficientes definidos en el apartado anterior |

El empuje del viento se aplicará sobre el centro de gravedad del área de referencia del elemento A_{ref} .

Se supondrá que el efecto de la sobrecarga de uso equivale a un área expuesta cuya altura se considerará igual a 2 m en puentes de carretera y 1,25 m en pasarelas.

Dichas alturas se medirán desde la superficie del pavimento y se tendrán en cuenta para el cálculo tanto del coeficiente de fuerza, como del área. En el caso de coexistir distintos tipos de carga sólo se considerará la de altura más desfavorable.

Cuando sea necesario considerar el efecto del ocultamiento sobre cualquier elemento no expuesto directamente a la acción del viento (por quedar oculto tras la sombra o proyección de otro situado inmediatamente a barlovento de éste), el coeficiente de fuerza del elemento oculto se multiplicará por el coeficiente de ocultamiento, obtenido a partir de la relación de solidez λ y el espaciamiento relativo s_r .

La relación de solidez se define a partir de la siguiente expresión:

$$\lambda = \frac{A_n}{A_{tot}}$$

siendo:

λ Relación de solidez correspondiente al elemento de barlovento más próximo

| | |
|-----------|---|
| A_n | Área sólida neta o real (descontando los huecos) que el elemento de barlovento presenta al viento |
| A_{tot} | Área bruta o total (sin descontar huecos) del elemento de barlovento delimitada por su contorno externo |

El espaciamiento relativo se define a partir de la siguiente expresión:

$$s_r = \frac{s}{h_p}$$

siendo:

| | |
|-------|---|
| s_r | Espaciamiento relativo entre el elemento de barlovento y el de sotavento |
| s | Distancia horizontal entre las superficies de ambos elementos, proyectadas sobre un plano perpendicular a la dirección del viento |
| h_p | Altura protegida u ocultada por el elemento de barlovento |

Siempre que el viento actúe simultáneamente con las sobrecargas de uso, el valor resultante de la fuerza equivalente del viento se combinará con el resto afectado por los correspondientes factores de simultaneidad, y deberá aplicarse sobre la longitud ocupada por vehículos que resulte más desfavorable, independientemente de la zona de aplicación de las acciones verticales debidas a la propia sobrecarga de uso.

13.4.3.3.2.4. Dirección del viento

Para evaluar la acción del viento sobre la estructura se considerará su actuación en dos direcciones:

- Dirección transversal (X): Perpendicular al eje del tablero. Esta componente podrá ir acompañada de una componente asociada en dirección vertical (Z).
- Dirección longitudinal (Y). Paralela al eje del tablero.

Si el tablero es de planta curva, se supondrá que la dirección longitudinal es la de la cuerda que une los dos extremos del puente y que la dirección transversal es su perpendicular. Para cada dirección, el sentido de aplicación de la fuerza del viento será el que resulte más desfavorable para el elemento y efecto en estudio.

En general, se considerará que la acción del viento en las direcciones transversal y longitudinal no es concomitante. La componente vertical del viento, dirección Z, se considerará concomitante sólo con la dirección transversal del viento.

13.4.3.3.2.5. Empuje del viento sobre tableros

a) Viento transversal

Empuje horizontal

Para el cálculo del empuje transversal (dirección X) sobre tableros de alma llena se entenderá que el área de referencia $A_{ref,x}$ es el producto de la longitud del tramo de puente considerado por la altura equivalente h_{eq} .

A falta de datos experimentales, el coeficiente de fuerza en la dirección X se determinará mediante la expresión:

$$C_{f,x} = 2,50 - 0,3 \cdot (B / h_{eq}) \quad (\text{con } 1,30 \leq C_{f,x} \leq 2,4)$$

donde:

- B Anchura total del tablero [m]
- h_{eq} Altura equivalente [m] obtenida considerando, además del propio tablero (se considerará únicamente el elemento de mayor canto), la altura de cualquier elemento no estructural que sea totalmente opaco frente al viento o, si se tiene en cuenta la sobrecarga de uso, la altura de ésta, en caso de ser más desfavorable.

Si los elementos no estructurales (sistemas de contención, barandillas o pantallas) son permeables al viento, no se considerarán en la determinación de esta altura equivalente h_{eq} , y el empuje que soportan y transmiten se calculará de forma independiente.

Empuje vertical

Se considerará un empuje vertical, dirección Z, sobre el tablero actuando en el sentido más desfavorable, igual a:

$$F_w = \left(\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_b^2(T) \right) \cdot c_e(z) \cdot c_{f,z} \cdot A_{ref,z}$$

donde:

- $F_{w,z}$ Empuje vertical del viento [N]
- $1/2 \cdot \rho \cdot V_b^2(T)$ Presión de la velocidad básica del viento [N/m²]
- $c_e(z)$ Coeficiente de exposición
- $c_{f,z}$ Coeficiente de fuerza en la dirección vertical Z, que se tomará igual a 0,9
- $A_{ref,z}$ Área en planta del tablero [m²]

Momento de vuelco sobre el tablero

A falta de datos precisos sobre el momento de vuelco ejercido por la acción combinada de los empujes transversal (dirección X) y vertical (dirección Z) de viento sobre el tablero, se supondrá que:

- El empuje transversal en tableros de alma llena está aplicado a la altura, medida respecto a la base del tablero, del 60% de la altura del primer frente máximo adoptado en el cálculo del área expuesta a la componente horizontal del viento transversal, incluyendo, en su caso, el área correspondiente a la sobrecarga de uso.
- El empuje vertical está aplicado a una distancia del borde de barlovento igual a un cuarto de la anchura del tablero.

b) Viento longitudinal

Se considerará un empuje horizontal paralelo al eje del puente (dirección Y) sobre los elementos de desarrollo longitudinal (tablero, pretilos y barandillas).

Este empuje longitudinal será una fracción del empuje transversal producido por el viento transversal (dirección X), multiplicado por un coeficiente reductor. El valor de dicha fracción será:

- 25% para los elementos sólidos (tableros tipo cajón, losa o vigas, sistemas de contención no permeables, pantallas anti-ruido, sobrecarga de uso, etc.). Para el cálculo de este empuje longitudinal no se considerará la reducción debida a la inclinación de las almas en los tableros de alma llena.
- 50% para los elementos que presenten huecos (tableros tipo celosía, sistemas de contención permeables, barandillas y, en su caso, sobrecargas de uso).

El coeficiente reductor será el definido por la expresión:

$$1 - \left(\frac{7}{c_0} \cdot \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) + 7 \right) \cdot \phi(L/L(z))$$

donde:

- C_0 Factor de topografía
- $\phi(L/L(z)) = 0,230 + 0,182 \cdot \ln(L/L(z))$ (con $0 \leq \phi(L/L(z)) \leq 1$)
- L Longitud sobre la cual actúa el empuje longitudinal, en [m]. Se considerará igual a la longitud total del puente.
- L(z) Longitud integral de la turbulencia, en [m], definida por:
 - $L(z) = 300 \cdot (z_{min} / 200)^\alpha$ (para $z < z_{min}$)
 - $L(z) = 300 \cdot (z / 200)^\alpha$ (para $z_{min} \leq z \leq 200$)
 - $L(z) = 300$ (para $z > 200$)
- z Altura del punto de aplicación del empuje de viento respecto del terreno o cota mínima del nivel de agua bajo el puente [m]

Z_0, Z_{min} Coeficientes definidos en apartados anteriores

α Coeficiente definido en la tabla 4.2-d de la instrucción IAP-11

TABLA 4.2-d Coeficiente α según el tipo de entorno

| Tipo de entorno | α |
|-----------------|----------|
| 0 | 0,38 |
| I | 0,44 |
| II | 0,52 |
| III | 0,61 |
| IV | 0,67 |

13.4.3.3.2.6. Empuje de viento sobre pilas

El empuje se obtendrá en función del área de referencia y el coeficiente de fuerza adecuado a la forma de su sección transversal.

Los coeficientes de fuerza de las secciones más habituales se recogen en la figura 4.2-b de la Instrucción IAP.

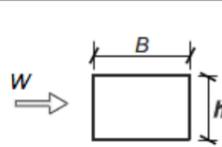
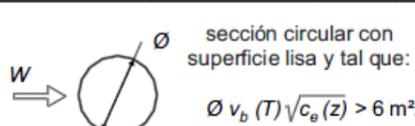
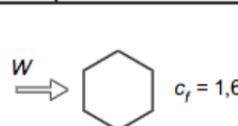
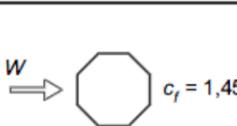
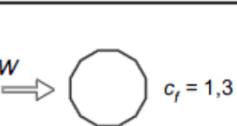
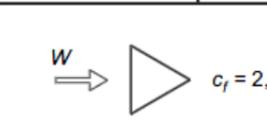
|  | $\frac{B}{h}$ | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-----|-----|------|-----|-------------|--|
| | $\leq 0,2$ | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 1,0 | 2,0 | 5,0 | $\geq 10,0$ | |
| c_f | 2,0 | 2,2 | 2,35 | 2,4 | 2,1 | 1,65 | 1,0 | 0,9 | |
|  |  | | sección circular con superficie rugosa ^(*) , o lisa tal que: $\varnothing v_b(T)\sqrt{c_e(z)} < 6 \text{ m}^2/\text{s}$ $c_f = 1,2$ | | | | | | |
|  |  |  |  | | | | | | |
|  |  |  | | | | | | | |

FIGURA 4.2-b Coeficiente de fuerza c_f para las secciones más habituales

En pilas de sección rectangular con aristas redondeadas mediante acuerdos de radio r , se podrá reducir el coeficiente de fuerza multiplicándolo por el factor:

$$1 - 2,5 \cdot r/h \geq 0,5$$

siendo h la dimensión transversal

Las pilas de sección variable, o aquellas en las que el coeficiente de exposición $c_e(z)$ varíe apreciablemente a lo largo de su altura, se dividirán en tramos, adoptando en cada uno el valor correspondiente del coeficiente de exposición $c_e(z)$, del área de referencia A_{ref} y del coeficiente de fuerza c_f .

Se tomará como área de referencia la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento.

13.4.3.3.2.7. Empuje del viento sobre otros elementos del puente

El empuje de viento sobre sistemas de contención y barandillas permeables, se obtendrá a partir del área de referencia y del coeficiente de fuerza específico de cada uno de sus elementos. Para las secciones no incluidas en la figura 4.2-b de la Instrucción IAP, el coeficiente de fuerza de cada uno $c_{f,x}$ se tomará igual a 2,2 salvo que se justifique adecuadamente otro valor más preciso.

Se tomará como área de referencia la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento.

13.4.3.3.2.8. Cálculo simplificado del empuje en tableros y pilas

Para puentes de menos de 40 m de luz y de menos de 20 m de altura máxima de pila, se considera únicamente el viento transversal, con los valores de empuje unitario F_w/A_{ref} indicados en las tablas siguientes, siempre que se cumplan las condiciones:

$C_{f,x} \leq 1,80$ (tableros)

$C_{f,x} \leq 2,20$ (pilas)

$C_0 \leq 1,00$

$C_{prob} \leq 1,04$

EMPUJES UNITARIOS EN PUENTES CON ALTURA DE PILA $H_{max} \leq 10 \text{ m}$

| TIPO DE ENTORNO | EMPUJE SOBRE EL TABLERO (kN/m ²) | | | EMPUJE SOBRE PILAS (kN/m ²) | | |
|-----------------|--|----------------------------|----------------------------|---|----------------------------|----------------------------|
| | $V_{b,0} = 26 \text{ m/s}$ | $V_{b,0} = 27 \text{ m/s}$ | $V_{b,0} = 29 \text{ m/s}$ | $V_{b,0} = 26 \text{ m/s}$ | $V_{b,0} = 27 \text{ m/s}$ | $V_{b,0} = 29 \text{ m/s}$ |
| 0 | 2,58 | 2,78 | 3,21 | 3,16 | 3,40 | 3,93 |
| I | 2,29 | 2,47 | 2,85 | 2,79 | 3,01 | 3,47 |
| II | 1,94 | 2,09 | 2,41 | 2,37 | 2,56 | 2,95 |

| TIPO DE ENTORNO | EMPUJE SOBRE EL TABLERO (kN/m ²) | | | EMPUJE SOBRE PILAS (kN/m ²) | | |
|-----------------|--|---------------------------|---------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
| | V _{b,0} = 26 m/s | V _{b,0} = 27 m/s | V _{b,0} = 29 m/s | V _{b,0} = 26 m/s | V _{b,0} = 27 m/s | V _{b,0} = 29 m/s |
| III | 1,47 | 1,58 | 1,83 | 1,80 | 1,94 | 2,23 |
| IV | 0,93 | 1,00 | 1,15 | 1,14 | 1,23 | 1,42 |

EMPUJES UNITARIOS EN PUENTES CON ALTURA DE PILA H_{max} = 20 m

| TIPO DE ENTORNO | EMPUJE SOBRE EL TABLERO (kN/m ²) | | | EMPUJE SOBRE PILAS (kN/m ²) | | |
|-----------------|--|---------------------------|---------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
| | V _{b,0} = 26 m/s | V _{b,0} = 27 m/s | V _{b,0} = 29 m/s | V _{b,0} = 26 m/s | V _{b,0} = 27 m/s | V _{b,0} = 29 m/s |
| 0 | 2,93 | 3,16 | 3,65 | 3,58 | 3,86 | 4,45 |
| I | 2,64 | 2,85 | 3,29 | 3,23 | 3,48 | 4,02 |
| II | 2,31 | 2,49 | 2,88 | 2,83 | 3,05 | 3,52 |
| III | 1,88 | 2,03 | 2,34 | 2,29 | 2,47 | 2,85 |
| IV | 1,30 | 1,40 | 1,62 | 1,60 | 1,72 | 1,99 |

Para alturas de tableros y pilas comprendidas entre 10 m y 20 m, se podrá interpolar linealmente entre las dos tablas anteriores.

El punto de aplicación del empuje transversal será el definido anteriormente.

En la elaboración de las tablas anteriores no se ha considerado la acción del viento sobre la sobrecarga de uso; para tener en cuenta este efecto, se seguirán los criterios indicados en apartados anteriores respecto al aumento del área expuesta.

13.4.3.3.3. Acción Térmica

13.4.3.3.3.1. Acción térmica en tableros

Para evaluar el efecto de la acción térmica se considerarán los siguientes tipos de tablero:

- Tipo 1: Tableros de acero con sección transversal en cajón, viga armada o celosía
- Tipo 2: Tableros mixtos compuestos por acero estructural y hormigón armado o pretensado (conectados de forma que ambos materiales trabajen de forma solidaria)
- Tipo 3: Tableros de hormigón armado o pretensado, sean losas, vigas o cajones

Los valores representativos de la acción térmica se evaluarán considerando la componente uniforme de temperatura y las componentes de la diferencia de temperatura vertical y horizontal.

a) Componente uniforme de la temperatura del tablero

Temperatura máxima y mínima del aire

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.

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 recogido en la figura 4.3-a de la IAP-11.

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 de la Instrucción IAP-11 en función de la altitud del emplazamiento y de la zona climática invernal que se deduce del mapa de la figura 4.3-b de la citada Instrucción.

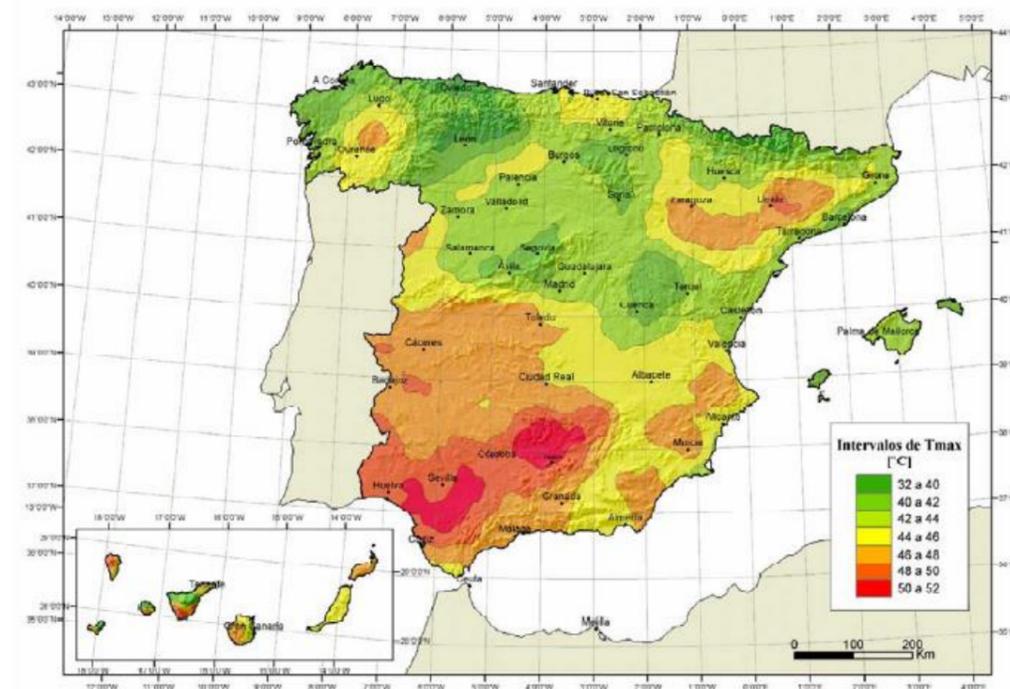


Figura 4.3-a Isotermas de la temperatura máxima anual del aire, Tmax [°C]



Figura 4.3-b Zonas climáticas de invierno

Para periodos de retorno diferentes de 50 años, se deben de ajustar los valores de $T_{max,p}$ y $T_{min,p}$ según las expresiones siguientes:

$$T_{max,p} = T_{max} \cdot [k_1 - k_2 \cdot \ln(-\ln(1-p))]$$

$$T_{min,p} = T_{min} \cdot [k_3 + k_4 \cdot \ln(-\ln(1-p))]$$

Siendo p el inverso del periodo de retorno y considerando para los coeficientes los valores siguientes: $k_1 = 0,781$; $k_2 = 0,056$; $k_3 = 0,393$ y $k_4 = 0,156$.

Para situaciones persistentes, se considerará un periodo de retorno de 100 años ($p=0,01$).

Para situaciones transitorias, se tomarán los periodos de retorno indicados en la tabla 4.2-a de la Instrucción IAP-11, salvo que se justifiquen adecuadamente otros valores.

Componente uniforme de temperatura

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 expresiones siguientes:

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

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

donde:

T_{min} Valor característico de la temperatura mínima del aire a la sombra en el lugar del emplazamiento del puente con el ajuste correspondiente al periodo de retorno según se indica en el apartado anterior

T_{max} Valor característico de la temperatura máxima del aire a la sombra en el lugar del emplazamiento del puente con el ajuste correspondiente al periodo de retorno según se indica en el apartado anterior.

Con los valores de $\Delta T_{e,min}$ y $\Delta T_{e,max}$ indicados en la tabla 4.3-b de la Instrucción IAP-11, que se recoge a continuación:

TABLA 4.3-b Valores de $\Delta T_{e,min}$ y $\Delta T_{e,max}$ para el cálculo de la componente uniforme de temperatura

| Tipo de tablero | $\Delta T_{e,min}$ (°C) | $\Delta T_{e,max}$ (°C) |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Tipo 1: Tablero de acero | -3 | +16 |
| Tipo 2: Tablero mixto | +4 | +4 |
| Tipo 3: Tablero de hormigón | +8 | +2 |

Rango de la componente uniforme de temperatura

La variación de la componente uniforme de temperatura ocasionará, en una estructura sin coacción al movimiento, un cambio en la longitud del elemento. Teniendo en cuenta lo indicado en el apartado anterior, el rango de variación de la componente uniforme de temperatura en el tablero será:

$$\Delta T_N = T_{e,max} - T_{e,min}$$

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), se obtendrán los rangos de variación térmica que permitan determinar la contracción y la dilatación máximas del tablero, según lo indicado en los párrafos siguientes.

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en contracción $\Delta T_{N,con}$ 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 $\Delta T_{N,exp}$ será:

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

En caso de que no sea posible establecer la temperatura inicial T_0 del elemento en el momento de coaccionar su movimiento, ésta se tomará igual a la temperatura media de dicho elemento durante el periodo de construcción y, en ausencia de esta información, podrá tomarse un valor $T_0 = 15$ °C.

El dimensionamiento de los aparatos de apoyo y de las juntas de dilatación se realizará considerando como máxima variación de contracción de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{N,con}+15)$ °C, y como máxima variación de dilatación de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{N,exp}+15)$ °C.

Podrá considerarse como máxima variación de contracción de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{N,con}+5)$ °C y como máxima variación de dilatación el valor de $(\Delta T_{N,exp}+5)$ °C, en los casos siguientes:

- En los apoyos, cuando el proyecto especifique la temperatura de colocación, o bien cuando esté previsto reajustar, una vez concluida la ejecución, las holguras de los apoyos para una temperatura igual a T_0 .
- En el caso de la junta de dilatación, cuando el proyecto especifique la temperatura de colocación, o bien cuando esté previsto realizar una operación de reglado de la misma previamente a su colocación.

En el cálculo de los recorridos de apoyos y de juntas se tendrán en cuenta las posibles variaciones de sustentación horizontal del tablero a lo largo de la construcción, puesto que pueden afectar a la magnitud y al sentido de los desplazamientos horizontales a considerar en función de la ubicación del punto fijo en cada fase de construcción.

b) Componente de la diferencia de temperatura

Diferencia vertical

A lo largo de un periodo de tiempo determinado, el calentamiento y enfriamiento de la cara superior del tablero da lugar a una variación de temperatura en la altura de la sección transversal que tendrá un valor de máximo calentamiento (cara superior más caliente) y un valor de máximo enfriamiento (cara superior más fría).

El efecto de la diferencia vertical de temperatura se debe considerar mediante el empleo de una componente lineal equivalente de la diferencia de temperatura con $\Delta T_{M,heat}$ y $\Delta T_{M,cool}$. Estos valores son diferencias de temperatura entre las fibras superior e inferior del tablero.

Para tableros de acero (Tipo 1) o tableros de hormigón (Tipo 3), los valores $\Delta T_{M,heat}$ y $\Delta T_{M,cool}$ serán los que figuran en la tabla 4.3-d. de la Instrucción IAP-11, que se recoge a continuación:

TABLA 4.3-d Componente lineal de la diferencia vertical de temperatura para tableros Tipo 1 y Tipo 3

| Tipo de tablero | $\Delta T_{M,heat}$ (°C) | $\Delta T_{M,cool}$ (°C) |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Tipo 1: Tablero de acero | 18 | 13 |

| Tipo de tablero | $\Delta T_{M,heat}$ (°C) | $\Delta T_{M,cool}$ (°C) |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Tipo 3: Tablero de hormigón | | |
| – Sección cajón | 10 | 5 |
| – Sección de vigas | 15 | 8 |
| – Sección losa | 15 | 8 |

La diferencia vertical de temperatura está muy influenciada por el tipo y espesor del pavimento. Los valores dados en la tabla 4.3-d de la Instrucción IAP-11 corresponden a un espesor de pavimento de 50 mm. Para espesores diferentes, será necesario aplicar un factor corrector k_{sur} dado en la tabla 4.3-e. de la Instrucción IAP-11 que se recoge a continuación:

TABLA 4.3-e Coeficiente k_{sur} de influencia del tipo y espesor de pavimento

| Espesor del pavimento | Tablero Tipo 1 | | Tablero Tipo 3 | |
|--|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | Fibra superior más caliente | Fibra superior más fría | Fibra superior más caliente | Fibra superior más fría |
| Sin impermeabilización ni pavimento | 0,7 | 0,9 | 0,8 | 1,1 |
| Con impermeabilización y sin pavimento | 1,6 | 0,6 | 1,5 | 1,0 |

| Espesor del pavimento | Tablero Tipo 1 | | Tablero Tipo 3 | |
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | Fibra superior más caliente | Fibra superior más fría | Fibra superior más caliente | Fibra superior más fría |
| 50 mm | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 100 mm | 0,7 | 1,2 | 0,7 | 1,0 |
| 150 mm | 0,7 | 1,2 | 0,5 | 1,0 |

Diferencia horizontal

La diferencia de soleamiento entre un lado y otro de la sección transversal del tablero puede dar lugar a una diferencia horizontal de temperatura. Este hecho se produce en tableros que presentan una orientación próxima a la este-oeste, con mayor soleamiento general en la cara sur.

También se produce en puentes con orientación próxima a la norte-sur, con un mayor soleamiento en el lado este al amanecer con un máximo en los meses de verano, y en el lado oeste al atardecer con un máximo en los meses de invierno.

En aquellos casos en que esta acción pueda dar lugar a efectos estructurales o funcionales significativos, se considerarán los valores característicos de la diferencia de temperatura entre las dos caras laterales extremas del tablero definidos en la tabla 4.3-f de la Instrucción IAP-11, donde l_v es la longitud del voladizo y h_a es la proyección del paramento lateral del tablero sobre el plano vertical, que se recoge a continuación:

TABLA 4.3-f Diferencia transversal de temperatura entre las dos caras externas del tablero

| Tablero Tipo 1 y Tipo 2 | | Tablero Tipo 3 | |
|-------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| $L_v \leq 2 \cdot h_a$ | $L_v > 2 \cdot h_a$ | $L_v \leq 2 \cdot h_a$ | $L_v > 2 \cdot h_a$ |
| 18°C | - | 5°C | - |

Simultaneidad de la componente uniforme y de la diferencia de temperatura

Si debido al esquema estructural, es necesario tener en cuenta la actuación simultánea de la variación de la componente uniforme, $\Delta T_{N,exp}$ o $\Delta T_{N,con}$, y la diferencia de temperatura, $\Delta T_{M,heat}$ y $\Delta T_{M,cool}$, ambas componentes se combinarán de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$\Delta T_M + \omega_N \cdot \Delta T_N$$

$$\omega_M \cdot \Delta T_M + \Delta T_N$$

Siendo $\omega_N = 0,35$ y $\omega_M = 0,75$

Estas expresiones dan lugar a ocho posibles formas de considerar la concomitancia de las distintas componentes de la acción térmica, de las que se elegirán las que den lugar a los efectos más desfavorables para el elemento en estudio.

13.4.3.3.2. Acción térmica en pilas

Se deberán considerar los efectos de la acción térmica en las pilas, cuando puedan dar lugar a la aparición de reacciones o movimientos en los elementos adyacentes o en la propia pila.

Cuando las diferencias de temperatura puedan dar lugar a efectos significativos, se considerará, para pilas de hormigón tanto huecas como macizas, una diferencia lineal de temperatura de 5 °C entre caras externas opuestas. Para los tabiques de las pilas de hormigón huecas, se considerará, además, una diferencia lineal de temperatura entre las caras interna y externa de 15 °C.

13.4.3.3.4. Nieve

En general, sólo será necesario considerar la sobrecarga de nieve en puentes situados en zonas de alta montaña o durante la construcción.

Como valor característico de la sobrecarga de nieve sobre superficies de tableros de puentes se adoptará el siguiente:

$$q_k = 0,8 \cdot s_k$$

siendo

- s_k Sobrecarga característica de nieve sobre un terreno horizontal. Su valor se obtiene de la tabla 4.4-a de la Instrucción IAP en función de la zona climática y la altitud del terreno

13.4.3.4. Acciones Accidentales

13.4.3.4.1. Acciones Sísmicas

Se aplica la "Norma de Construcción Sismorresistente: puentes (NCSP-07)", aprobada en el Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo. Esta norma tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en la realización de los diferentes proyectos.

Según el apartado 2.8 de la Norma NCSP-07, no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en las situaciones siguientes:

- Cuando la aceleración sísmica horizontal básica a_b del emplazamiento sea inferior a 0,04 g; siendo g la aceleración de la gravedad.
- Cuando la aceleración sísmica horizontal de cálculo a_c sea inferior a 0,04 g.

La Norma NCSP-07 considera que una aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g no genera solicitaciones peores que las demás hipótesis de carga, dada la diferencia de coeficientes de seguridad y de acciones simultáneas que deben considerarse con el sismo.

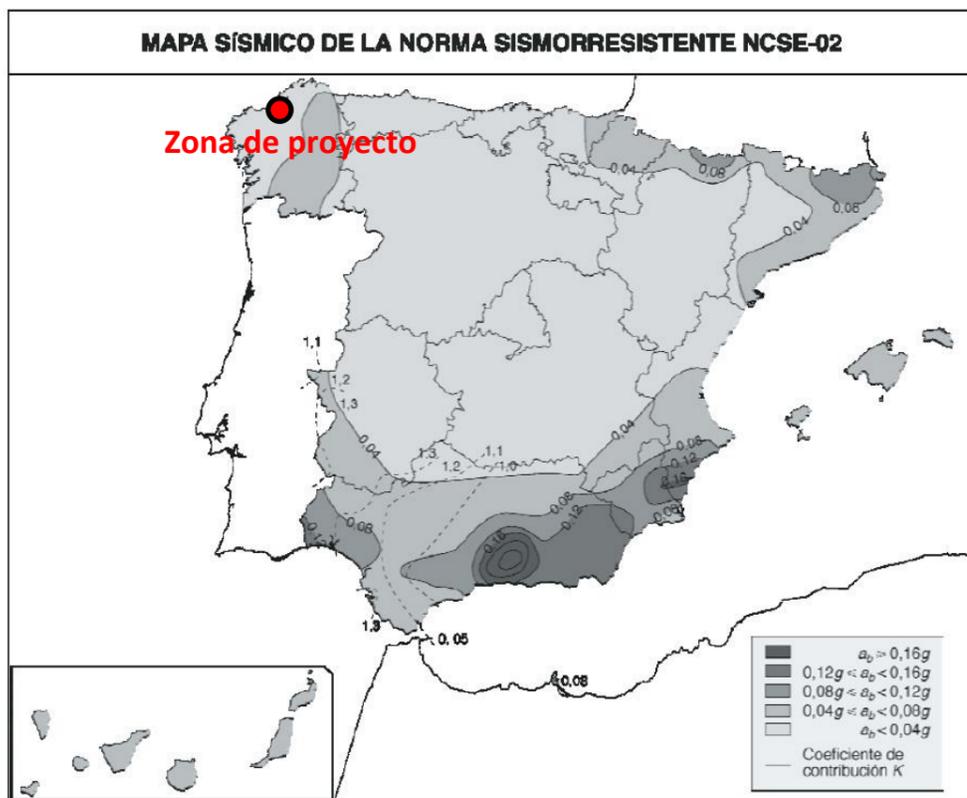
El valor de la aceleración sísmica básica, expresada en relación al valor de la gravedad g, se fija para cada zona del territorio español por medio del mapa de peligrosidad sísmica que se incluye en el apartado 3.4. de la Norma NCSP-07 y cuyo listado por términos municipales para valores iguales o superiores a 0,04 g se recoge en el Anejo 1 de la citada norma. Este valor es característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un período de retorno de 500 años.

Tanto el citado mapa como el listado de términos municipales incluyen además el coeficiente K de contribución, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

En este caso, para el término municipal de La Coruña resulta:

$$a_b/g < 0,04$$

Se incluye a continuación el mapa de peligrosidad sísmica recogido en la NCSP-07:



De acuerdo con los criterios de aplicación de la “Norma de Construcción Sismorresistente: puentes (NCSP-07)”, por ser la aceleración básica inferior al valor 0,04 g, no es preceptiva su aplicación para este proyecto.

13.4.4. VALORES REPRESENTATIVOS 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)”.

Las acciones se definen, en su magnitud, por sus valores representativos.

Una misma acción puede tener un único o varios valores representativos, según se indica a continuación, en función del tipo de acción.

13.4.4.1. Acciones Permanentes (G)

Para las acciones permanentes se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico G_k , excepto en el caso de la acción correspondiente al peso del pavimento, para la que se considerarán dos valores representativos con $G_{k,sup}$ y $G_{k,inf}$, definidos en el apartado 3.3.1.2.

13.4.4.2. Acciones Permanentes de Valor no Constante (G^*)

Únicamente se han considerado las acciones del terreno, de acuerdo con lo expuesto en el apartado 3.3.3.2.3.

13.4.4.3. Acciones Variables (Q)

Cada una de las acciones variables puede considerarse con los siguientes valores representativos:

- Valor característico Q_k : Valor de la acción cuando actúa aisladamente.
- Valor de combinación $\Psi_0 \cdot Q_k$: Valor de la acción cuando actúa en compañía de alguna otra acción variable.
- Valor frecuente $\Psi_1 \cdot Q_k$: Valor de la acción que es sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil del puente.
- Valor cuasi-permanente $\Psi_2 \cdot Q_k$: Valor de la acción que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente.

Los valores de los coeficientes Ψ son los siguientes:

Puentes de carretera (tabla 6.1-a IAP-11)

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 | $Q_{Sn,k}$ | 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.

13.4.4.4. Acciones Accidentales (A)

Para las acciones accidentales se considera un único valor representativo coincidente con el valor característico A_k .

13.4.5. VALORES DE CÁLCULO 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)".

Los valores de cálculo de las diferentes acciones son los obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad γ a los valores representativos de las acciones, definidos en el apartado anterior.

13.4.5.1. Estados Límites Últimos (E.L.U.)

Para los coeficientes parciales de seguridad γ se tomarán los siguientes valores básicos:

Tabla 6.2-b 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 / 1,2 ⁽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.

13.4.5.2. Estados Límites de Servicio (E.L.S.)

Para los coeficientes parciales de seguridad γ se tomarán los siguientes valores:

Tabla 6.2-c IAP-11

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.

13.4.6. COMBINACIÓN DE 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)".

Las hipótesis de carga a considerar se formarán combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea, según los criterios generales que se indican a continuación.

13.4.6.1. Estados Límites Últimos (E.L.U.)

13.4.6.1.1. Situaciones Persistentes y Transitorias

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

$$\sum_{i \geq 1} Y_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} Y_{G',j} \cdot G'_{k,j} + Y_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{l > 1} Y_{Q,l} \cdot \Psi_{0,l} \cdot Q_{k,l}$$

donde:

$G_{k,i}$ = Valor representativo de cada acción permanente

$G'_{k,j}$ = Valor representativo 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

Se realizarán tantas hipótesis como sea necesario, considerando en cada una de ellas una de las acciones variables como dominante y el resto como concomitantes.

13.4.6.1.2. Situaciones Accidentales

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

$$\sum_{i \geq 1} Y_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} Y_{G',j} \cdot G'_{k,j} + Y_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} Y_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} + Y_A \cdot A_k$$

donde:

$G_{k,i}, G'_{k,j}$ = Valores representativos de las acciones permanentes

$\Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$ = Valor frecuente de la acción variable dominante

$\Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ = Valores casi-permanentes de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante y la acción accidental

A_k = Valor característico de la acción accidental

13.4.6.1.3. Situación Sísmica

La combinación de acciones en situación sísmica se hará de acuerdo con la expresión siguiente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G'_{k,m} + \Psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + A_{Ed}$$

donde:

$G_{k,j}$ = Valores representativos de las acciones permanentes

$G'_{k,m}$ = Valores representativos 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 de la Instrucción IAP-11)

A_{Ed} = Valor de cálculo de la acción sísmica

13.4.6.2. Estados Límites de Servicio (E.L.S.)

Para estos estados se considerarán únicamente las situaciones persistentes y transitorias, excluyéndose las accidentales.

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{i \leq 1} Y_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + Y_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} Y_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente:

$$\sum_{i \leq 1} Y_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + Y_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} Y_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Combinación casi-permanente:

$$\sum_{i \leq 1} Y_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \sum_{i > 1} Y_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

13.4.7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

13.4.7.1. Materiales

13.4.7.1.1. Hormigón

Estructura E-1

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| - Hormigón de limpieza | HL-150/B/20 |
| - Hormigón en pilotes | HA-30/F/20/IIIa |
| - Hormigón en estribos | HA-30/B/20/IIIa |
| - Hormigón en losa de tablero | HA-30/B/20/IIIa |
| - Hormigón en vigas prefabricadas | HP-50/B/20/IIIa |

Estructura E-2

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| - Hormigón de limpieza | HL-150/B/20 |
| - Hormigón en cimentaciones | HA-30/B/20/IIa |
| - Hormigón en estribos | HA-30/B/20/IIIa |
| - Hormigón en losa de tablero | HA-30/B/20/IIIa |
| - Hormigón en vigas prefabricadas | HP-50/B/20/IIIa |

Estructura E-3

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| - Hormigón de limpieza | HL-150/B/20 |
| - Hormigón en pilotes | HA-30/F/20/IIIa |
| - Hormigón en estribos | HA-30/B/20/IIIa |
| - Hormigón en losa de tablero | HA-30/B/20/IIIa |
| - Hormigón en vigas prefabricadas | HP-50/B/20/IIIa |

13.4.7.1.1.1. Módulo de elasticidad

De acuerdo con los artículos 39.6. y 31.3. de la Instrucción EHE-08, para tener en cuenta la variación del módulo de elasticidad con el tiempo se ha considerado la siguiente expresión:

$$E_{cm}(t) = \left(\frac{f_{cm}(t)}{f_{cm}} \right) \cdot E_{cm}$$

donde:

$E_{cm}(t)$ Módulo de deformación secante a los t días

E_{cm} Módulo de deformación secante a los 28 días

$$E_{cm} = 8.500 \cdot \sqrt[3]{f_{cm}}$$

f_{cm} Resistencia media a compresión a los 28 días

$$f_{cm} = f_{ck} + 8$$

$f_{cm}(t)$ Resistencia media a compresión a los t días

$$f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm} = e^{s \left(1 - \sqrt{\frac{28}{t}} \right)} \cdot f_{cm}$$

siendo:

t Edad del hormigón en días

s Coeficiente que depende del tipo de cemento:

| | |
|------|---|
| 0,20 | para cementos de alta resistencia y endurecimiento rápido |
| 0,25 | para cementos normales y de endurecimiento rápido |
| 0,38 | para cementos con endurecimiento lento |

13.4.7.1.1.2. Módulo de elasticidad transversal

Se define a partir de la siguiente expresión:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)}$$

siendo ν el coeficiente de Poisson ($\nu = 0,20$)

13.4.7.1.1.3. Coeficiente de dilatación térmica

Se considera un valor $\alpha = 1,0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

13.4.7.1.1.4. Recubrimientos

El valor nominal del recubrimiento, según el Artículo 37.2.4. de la Instrucción EHE-08, será:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r$$

donde:

| | |
|------------|--|
| r_{nom} | Recubrimiento nominal |
| r_{min} | Recubrimiento mínimo |
| Δr | Margen de recubrimiento, en función del nivel de control |

Para ambiente IIIa y cemento CEM II/B-V se fija un recubrimiento mínimo de 30 mm, resultando los siguientes recubrimientos nominales:

| | |
|----------------|---------------------------|
| - Cimentación: | $r_{nom} = 50 \text{ mm}$ |
| - Estribos: | $r_{nom} = 35 \text{ mm}$ |
| - Vigas: | $r_{nom} = 30 \text{ mm}$ |
| - Losas: | $r_{nom} = 35 \text{ mm}$ |

13.4.7.1.2. Acero pasivo

Para todos los elementos se considera acero B 500 S.

13.4.7.1.3. Acero estructural

13.4.7.1.3.1. Generalidades

Las características de los aceros estructurales empleados deberán responder a las siguientes normas:

- Para acero en chapas y perfiles laminados empleados en la construcción del cajón metálico, rigidizadores y diafragmas, según norma UNE-EN 10025: "Productos laminados en caliente de acero para estructuras".
- Para los perfiles tubulares acabados en caliente: UNE-EN 10210: "Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino".
- Para perfiles tubulares conformados en frío: UNE-EN 10219: "Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino".

13.4.7.1.3.2. Características comunes a todos los aceros estructurales

Se consideran los siguientes valores:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Módulo de elasticidad | $E_a = 210.000 \text{ N/mm}^2$ |
| Módulo de elasticidad transversal | $G_a = 81.000 \text{ N/mm}^2$ |
| Coeficiente de Poisson | $\nu = 0,3$ |
| Coeficiente de dilatación térmica | $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ } [^\circ\text{C}]^{-1}$ |
| Densidad | $\rho = 78,50 \text{ kN/m}^3$ |

A efectos de cálculo, se idealiza el diagrama tensión-deformación, adoptando el correspondiente a un material elastoplástico.

13.4.7.1.3.3. Acero para perfiles laminados abiertos y chapas

Para los rigidizadores y vigas transversales fabricados a partir de perfiles laminados abiertos y chapas, se empleará acero del tipo S275 JR:

- Límite elástico: 275 N/mm^2
- Tensión de rotura: 430 N/mm^2

13.4.7.2. Niveles de Control

13.4.7.2.1. Elementos de hormigón estructural

El control de calidad de los elementos de hormigón abarca el control de materiales y el control de la ejecución.

13.4.7.2.1.1. Control de materiales

El control de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes, así como el control del acero se efectuará según lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

El fin del control es verificar que las obras terminadas tienen las características de calidad especificadas en el proyecto, que son las generales de la Instrucción EHE-08. La realización del control se adecuará al nivel adoptado en el proyecto.

13.4.7.2.1.2. Control de la ejecución

El control de la calidad de la ejecución de los elementos de hormigón se efectuará según lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Existen diferentes niveles de control. La realización del control se adecuará al nivel adoptado para la elaboración del proyecto.

13.4.7.2.1.3. Niveles de control establecidos.

En el proyecto se adoptan los siguientes niveles de control según la definición de la Instrucción EHE-08:

- Acero de armar y pretensar
Todos los casos: Normal
- Hormigón
Todos los casos: Estadístico
- Ejecución
Todos los casos: Intenso

Corresponde a la Dirección de Obra la responsabilidad de la realización de los controles anteriormente definidos.

13.4.7.3. Coeficientes Parciales de Seguridad Para la Resistencia

Los controles anteriormente definidos están en acuerdo recíproco con los coeficientes parciales de seguridad para la resistencia adoptados en los cálculos justificativos de la seguridad estructural.

Los coeficientes parciales de seguridad para la resistencia adoptados son:

| | SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS | SITUACIONES ACCIDENTALES |
|--------------------------|--|--|
| Hormigón | $\gamma_c = 1,50$ | $\gamma_c = 1,30$ |
| Acero de armar | $\gamma_s = 1,15$ | $\gamma_s = 1,00$ |
| Acero estructural | $\gamma_{m0} = 1,05$ $\gamma_{m1} = 1,10$ $\gamma_{m2} = 1,25$ | $\gamma_{m0} = 1,05$ $\gamma_{m1} = 1,10$ $\gamma_{m2} = 1,25$ |

13.4.8. COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

13.4.8.1. Estado límite de deformaciones de la estructura

De acuerdo con la Instrucción IAP-11, se deberá verificar que la flecha vertical máxima correspondiente al valor frecuente de la sobrecarga de uso no supera los valores siguientes:

- L/1000 para puentes de carretera
- L/1200 para pasarelas o puentes con zonas peatonales

13.4.8.2. Contraflechas de ejecución

En puentes metálicos y mixtos, y en puentes de hormigón con luces importantes o montajes evolutivos, así como en aquellos casos en los que se produzcan deformaciones instantáneas o diferidas que pueden afectar a la apariencia o a la funcionalidad de la estructura, el proyecto deberá definir unas contraflechas de ejecución tales que, para la totalidad de la carga permanente y la mitad de los efectos reológicos, la geometría de la estructura se ajuste al máximo a la rasante teórica de proyecto.

Las contraflechas de ejecución serán en general verticales aunque en ciertos casos puede ser necesario definir, además, contraflechas horizontales o contragiros transversales de la sección (en puentes curvos, por ejemplo).

En las secciones de apoyo y en las secciones de unión entre tramos de montajes evolutivos, el proyecto deberá definir los contragiros de ejecución que permitan garantizar, respectivamente, la adecuada nivelación de los aparatos de apoyo y sus cuñas y la correcta ejecución de las uniones, soldadas o atornilladas, entre tramos.

El proyecto definirá las distintas fases de ejecución y puesta en carga de la estructura para las que se ha obtenido las contraflechas y contragiros de ejecución. Cualquier variación del proceso o secuencias de montaje, respecto de lo establecido en proyecto, exigirá una nueva evaluación de las citadas contraflechas y contragiros.

Las deformaciones parásitas debidas al soldeo, en puentes metálicos y mixtos, o a las condiciones reales de ejecución del puente, deberán contrarrestarse mediante el seguimiento y adopción de medidas correctoras, durante las diferentes fases de ejecución, para minimizar las desviaciones de la geometría final (longitudinal y transversal) de la estructura respecto de la rasante teórica de proyecto.

Se comprobará que, bajo la actuación de la totalidad de las cargas permanentes y de las deformaciones diferidas, la geometría final del puente será tal que no se producen zonas de acumulación de agua, teniendo en cuenta el sistema de drenaje proyectado para la plataforma.

13.4.8.3. Estado límite de vibraciones en pasarelas peatonales

En general se considera verificado el Estado Límite de Vibraciones en pasarelas peatonales si sus frecuencias naturales se sitúan fuera de los dos rangos que figuran a continuación:

- Rango crítico para vibraciones verticales y longitudinales: de 1,25 a 4,60 Hz
- Rango crítico para vibraciones laterales: de 0,50 a 1,20 Hz

En aquellas pasarelas cuyas frecuencias naturales se encuentren dentro de estos rangos, será necesario efectuar estudios dinámicos específicos para asegurar los requisitos de confort de los peatones.

13.4.8.4. Estado límite de fisuración

13.4.8.4.1. Aparición de fisuras por compresión

En todas las situaciones persistentes y en las situaciones transitorias bajo la combinación más desfavorable de acciones correspondiente a la fase en estudio, las tensiones de compresión en el hormigón deben cumplir:

$$\sigma_c \leq 0,60 \cdot f_{ck,j}$$

donde:

σ_c Tensión de compresión del hormigón en la situación de comprobación.

$f_{ck,j}$ Valor supuesto en el proyecto para la resistencia característica a j días (edad del hormigón en la fase considerada).

13.4.8.4.2. Fisuración por tracción. Criterios de comprobación

La comprobación general del Estado Límite de Fisuración por tracción consiste en satisfacer la siguiente inecuación:

$$w_k \leq w_{m\acute{a}x}$$

donde:

w_k Abertura característica de fisura

$w_{m\acute{a}x}$ Abertura máxima de fisura definida en la tabla 49.2.4 de la Instrucción EHE-08

Esta comprobación sólo debe realizarse cuando la tensión en la fibra más traccionada supere la resistencia media a flexotracción $f_{ctm,fi}$ definida en el Artículo 39.1. de la Instrucción EHE-08.

Valores máximos de la abertura de fisura

En elementos de hormigón armado, en ausencia de requerimientos específicos (estanqueidad, etc.), y bajo la combinación de acciones cuasipermanentes, las máximas aberturas de fisura para los distintos ambientes, se muestran en la tabla 5.1.1.2. de la Instrucción EHE-08.

TABLA 5.1.1.2. (EHE-08)

| Clase de exposición | $w_{m\acute{a}x}$ (mm) | |
|---------------------|------------------------|---------------------|
| | Hormigón armado | Hormigón pretensado |
| I | 0,4 | 0,2 |

| Clase de exposición | $w_{m\acute{a}x}$ (mm) | |
|---|------------------------|---------------------|
| | Hormigón armado | Hormigón pretensado |
| IIa, IIb, H | 0,3 | 0,2 ⁽¹⁾ |
| IIIa, IIIb, IV, F, Qa ⁽²⁾ | 0,2 | Descompresión |
| IIIc, Qb ⁽²⁾ , Qc ⁽²⁾ | 0,1 | |

13.5. PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS

Para el cálculo y dimensionamiento de la estructura se han utilizado los siguientes programas:

- CEDRUS (CUBUS AG): Programa de elementos finitos tipo placa y lámina que permite representar cualquier tipo de geometría plana, así como simular las condiciones de apoyo de la losa. Dispone de un potente postprocesador que permite integrar las tensiones normales a lo ancho de una banda predefinida para obtener así esfuerzos (momentos flectores –en placas– y esfuerzos axiales –en láminas–).
- STATIK (CUBUS AG): Programa de elementos finitos tipo barra. Permite modelizar estructuras tridimensionales, para secciones de hormigón o metálicas. Permite análisis lineal, no lineal y dinámico.
- FAGUS (CUBUS AG): Programa que realiza el análisis y dimensionamiento de secciones de hormigón armado y pretensado bajo todo tipo de solicitaciones. Permite los siguientes cálculos de secciones: características mecánicas, diagramas de interacción M/N, determinación de la capacidad resistente última de la sección, comprobación de tensiones en secciones fisuradas, determinación de las fuerzas internas por un plano de deformación dado y dimensionamiento de la armadura pasiva.
- Prontuario Informático de Hormigón Estructural (IECA): Programa que permite el análisis de secciones de acuerdo con los criterios establecidos en la instrucción EHE. Partiendo de la definición geométrica y de las características de los materiales, el programa permite el estudio de los Estados Límite Últimos debidos a tensiones normales, cortante, torsión, punzonamiento, anclaje y solapa, rasante en juntas de hormigón e inestabilidad de soportes esbeltos (todos los Estados Límites Últimos definidos por la EHE-08 para elementos de hormigón armado, además de los Estados Límites de Servicio de Deformaciones y Fisuración).
- CYPECAD 2016: para el cálculo de las pantallas se emplea el módulo de muros pantalla del programa comercial CYPECAD 2016, basado en el cálculo no lineal, utilizando el método de Winkler.
- Hojas de cálculo en Microsoft Excel elaboradas por INECO.

13.6. METODOLOGÍA

Se presentan en este apartado y en los sucesivos apéndices los cálculos de los elementos más representativos del presente proyecto.

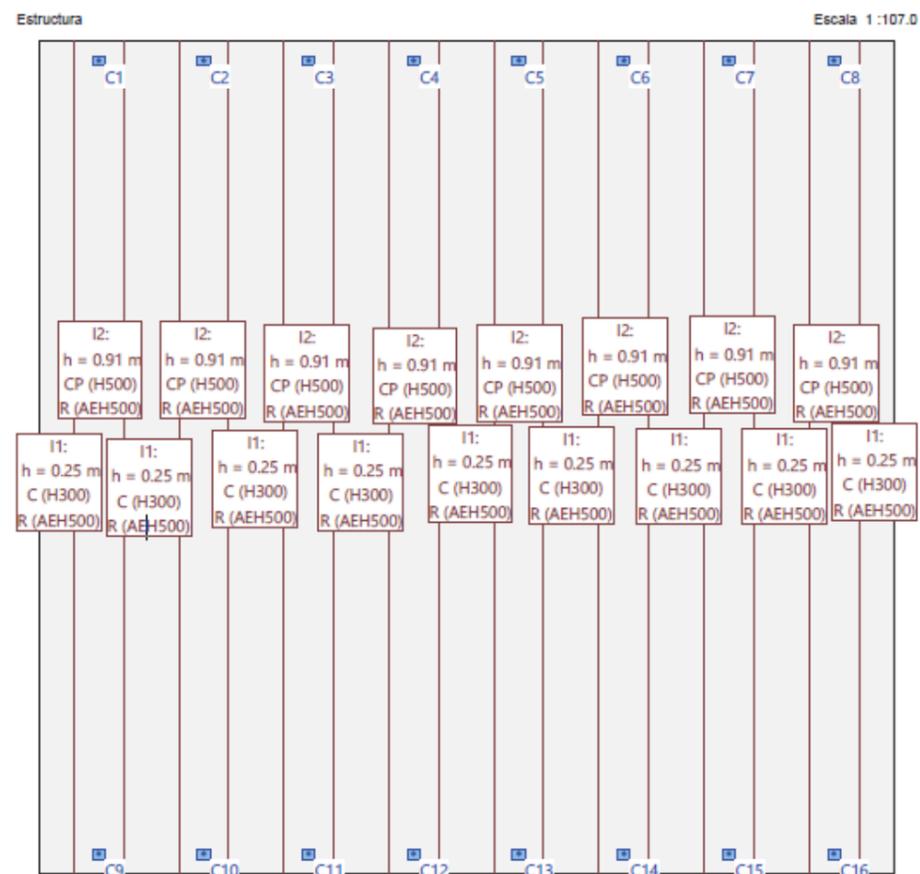
Se consigue así aportar justificación las estructuras diseñadas en la presente fase de Proyecto.

13.6.1. TABLERO

13.6.1.1. Modelo de cálculo

Los cálculos de comprobación y dimensionamiento del tablero de la estructura E-1 se han realizado mediante un modelo de cálculo de elementos finitos tipo placa, desarrollado con el programa comercial CEDRUS 7, y mediante hojas de cálculo, en Microsoft Excel, elaboradas por INECO.

El modelo de cálculo desarrollado permite evaluar el reparto de las acciones verticales entre las ocho vigas que componen el tablero de la estructura E-1B. El peso propio de vigas y losa se ha evaluado directamente considerando las áreas de influencia de cada viga. En la siguiente figura se puede observar una vista del modelo de cálculo:



Tablero. Modelo de cálculo

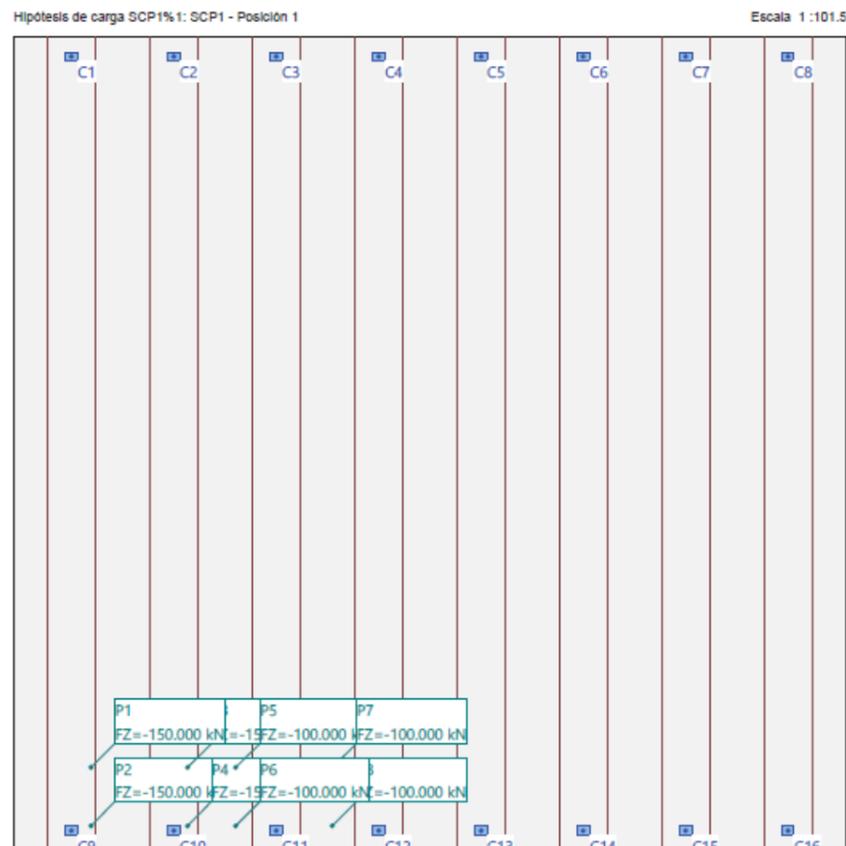
Las vigas prefabricadas se han modelizado como elementos de 1,00 m de ancho y 0,91 m de canto, que mantienen la misma inercia equivalente que la de la sección homogeneizada viga+losa.

Los apoyos de las vigas prefabricadas del tablero se han modelizado como apoyos puntuales, con los desplazamientos verticales coaccionados y los giros liberados. Se ha considerado por tanto que las vigas tienen un comportamiento isostático.

En el modelo de cálculo se han introducido las acciones verticales definidas en el apartado ***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*** Valores característicos de las acciones. En las siguientes imágenes se muestra un ejemplo de sobrecarga uniforme y otro de sobrecarga puntual.



Tablero. Hipótesis de carga: Sobrecarga uniforme Caso 1



Tablero. Hipótesis de carga: Sobrecarga vehículos pesados Caso 1

13.6.1.2. Esfuerzos en vigas

El dimensionamiento de las vigas pretensadas se ha realizado, mediante unas hojas de cálculo de elaboración propia, con los esfuerzos pésimos (momento flector y cortante) obtenidos del modelo de cálculo para cada hipótesis de carga.

13.6.1.3. Comprobaciones vigas

Con la hoja de cálculo se realizan las comprobaciones necesarias de la viga más solicitada, tal y como se recoge en el apéndice 1.1.

13.6.1.3.1. Tensiones

Se comprueban las tensiones en las vigas en los siguientes estados:

- Vacío: las únicas cargas que se consideran actuando son el peso propio de la viga y la acción del pretensado en el instante inicial, una vez que se producen las pérdidas instantáneas del mismo.

En estado de vacío se limitan las tensiones en la viga a:

$$\sigma_{comp,viga} \leq \sigma_{adm,comp} = 0,60 \cdot f_{ck}(14 \text{ días}) = 0,60 \cdot 41,6 = 24,9 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{trac,viga} \leq \sigma_{adm,comp} = f_{ct,m}(14 \text{ días}) = 3,6 \text{ MPa}$$

- Estado de servicio: se consideran todas las cargas permanentes actuando sobre el tablero (peso propio de vigas, peso propio de losa, carga muerta máxima, sobrecarga uniforme y sobrecarga de vehículos pesados) y el pretensado actuando a tiempo infinito una vez que se producen las pérdidas instantáneas y diferidas del mismo. Para ambiente IIIa se debe cumplir la condición de no descompresión de la viga.

Las tensiones de compresión se limitan a:

$$\sigma_{comp,viga} \leq \sigma_{adm,comp} = 0,60 \cdot f_{ck} = 0,60 \cdot 50,0 = 30,0 \text{ MPa}$$

No se producirán tracciones.

En estado de servicio se limitan las tensiones de la losa superior a:

$$\sigma_{comp,losa} \leq \sigma_{adm,comp} = 0,60 \cdot f_{ck} = 0,60 \cdot 30,0 = 18,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{trac,viga} \leq \sigma_{adm,comp} = f_{ct,m} = 2,9 \text{ MPa}$$

Todos los resultados se incluyen en el Apéndice 1.1.

13.6.1.3.2. E.L.U. de Flexión compuesta

Con el programa comercial FAGUS se obtienen los momentos últimos a partir de la definición geométrica y de la armadura activa de las vigas pretensadas y de la sección en servicio de viga más losa superior.

Se introducen en las hojas de cálculo los momentos últimos para cada sección de viga y se comprueba que en ningún caso de carga se exceden los valores obtenidos.

Los resultados se recogen en el Apéndice 1.1.

13.6.2. ESTRIBOS

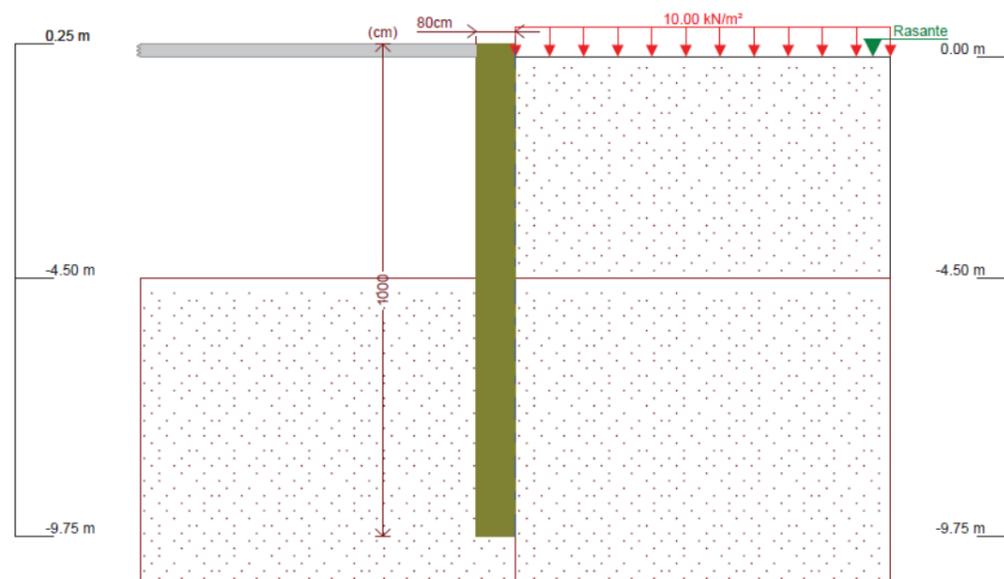
El comportamiento estructural de los estribos se asemeja al de un muro pantalla, ya que se trata de un muro cerrado que contiene las tierras de los nuevos ramales, cuya cimentación se realiza sobre una fila de pilotes $\phi 0,80$ m separados 4,50 m.

El análisis estructural se ha realizado mediante cálculo no lineal, utilizando el método de Winkler y simulando la pantalla como una viga sobre apoyos elastoplásticos. Se ha utilizado para ello el módulo Muros Pantalla del programa comercial CypeCad 2016.

El modelo de cálculo empleado consiste en una barra vertical cuyas características mecánicas se obtienen por metro transversal de pantalla. Sobre dicha pantalla actúa:

- el terreno, tanto en el trasdós como en el intradós,
- las cargas sobre el terreno y,
- las cargas aplicadas en la coronación

La siguiente figura muestra el modelo de cálculo desarrollado.



Pantalla de Estribos. Análisis Situación Persistente (Estática). Modelo de cálculo (método de Winkler).

Las distintas fases definidas reproducen los estados de carga a los que se verán sometidos los estribos:

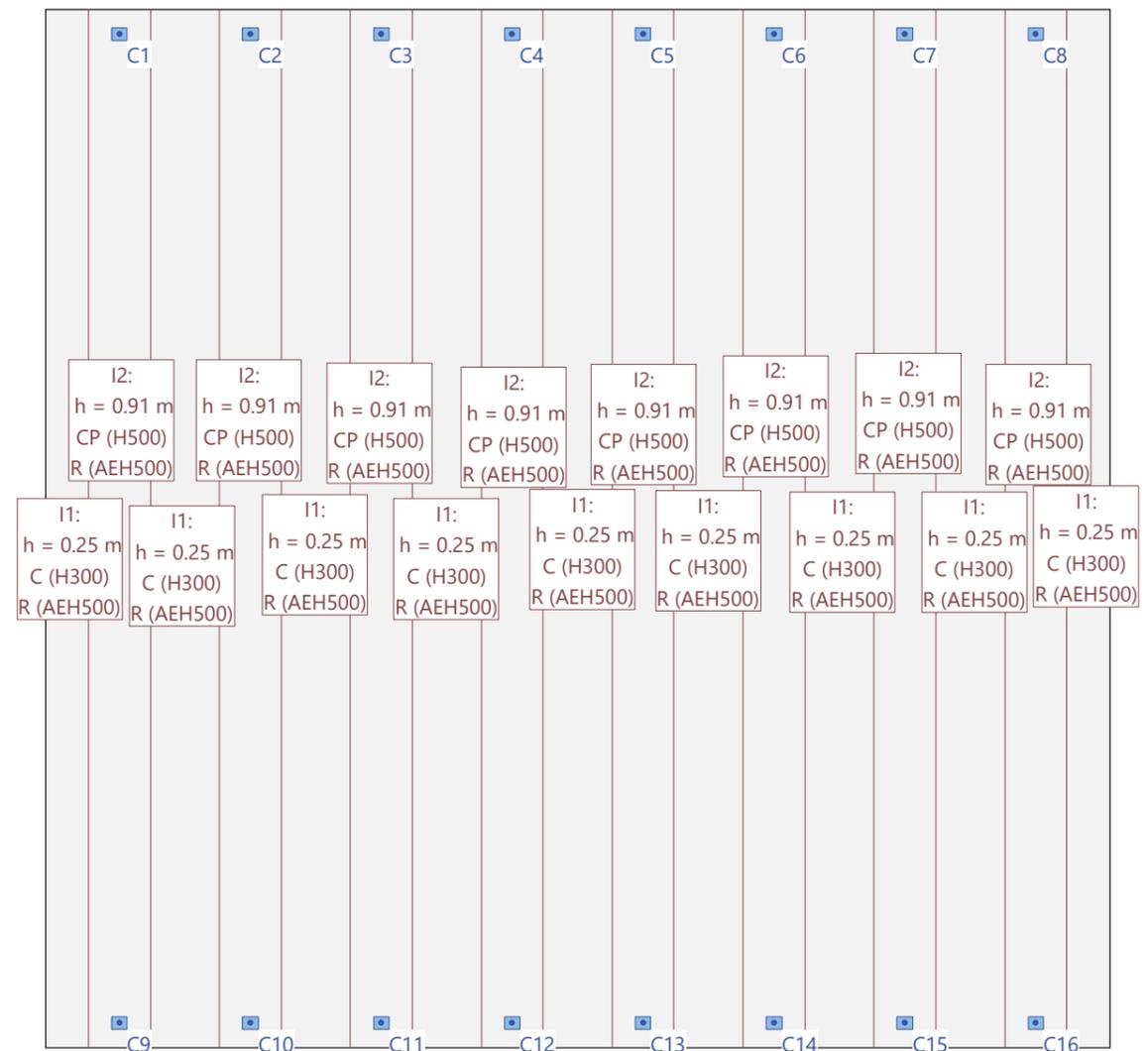
- Estado inicial: representa el momento de construcción de los estribos, tanto cimentación como alzados, en el que todavía no se ha ejecutado la plataforma del ramal, por lo que no se produce ningún empuje.
- Ejecución del tablero: en esta fase se colocan las vigas prefabricadas y se ejecuta la losa superior del tablero, que se conecta longitudinalmente con el muro espaldar de los estribos, arriostrándolos en cabeza.
- Relleno del trasdós de los estribos: en esta fase se ejecutan los ramales y los estribos reciben el empuje de las tierras. Esta será la situación de servicio, en la que los empujes de tierras en ambos estribos están compensados y el tablero los arriostra en cabeza.
- Excavación oleoducto: se ha considerado adicionalmente una fase provisional de mantenimiento del oleoducto, en la que sería necesario realizar una excavación adicional en el intradós de los estribos hasta descubrir el oleoducto.

En el Apéndice 1.2 del presente anejo se incluyen los listados de cálculo de los estribos.

APÉNDICE 1. ESTRUCTURAS

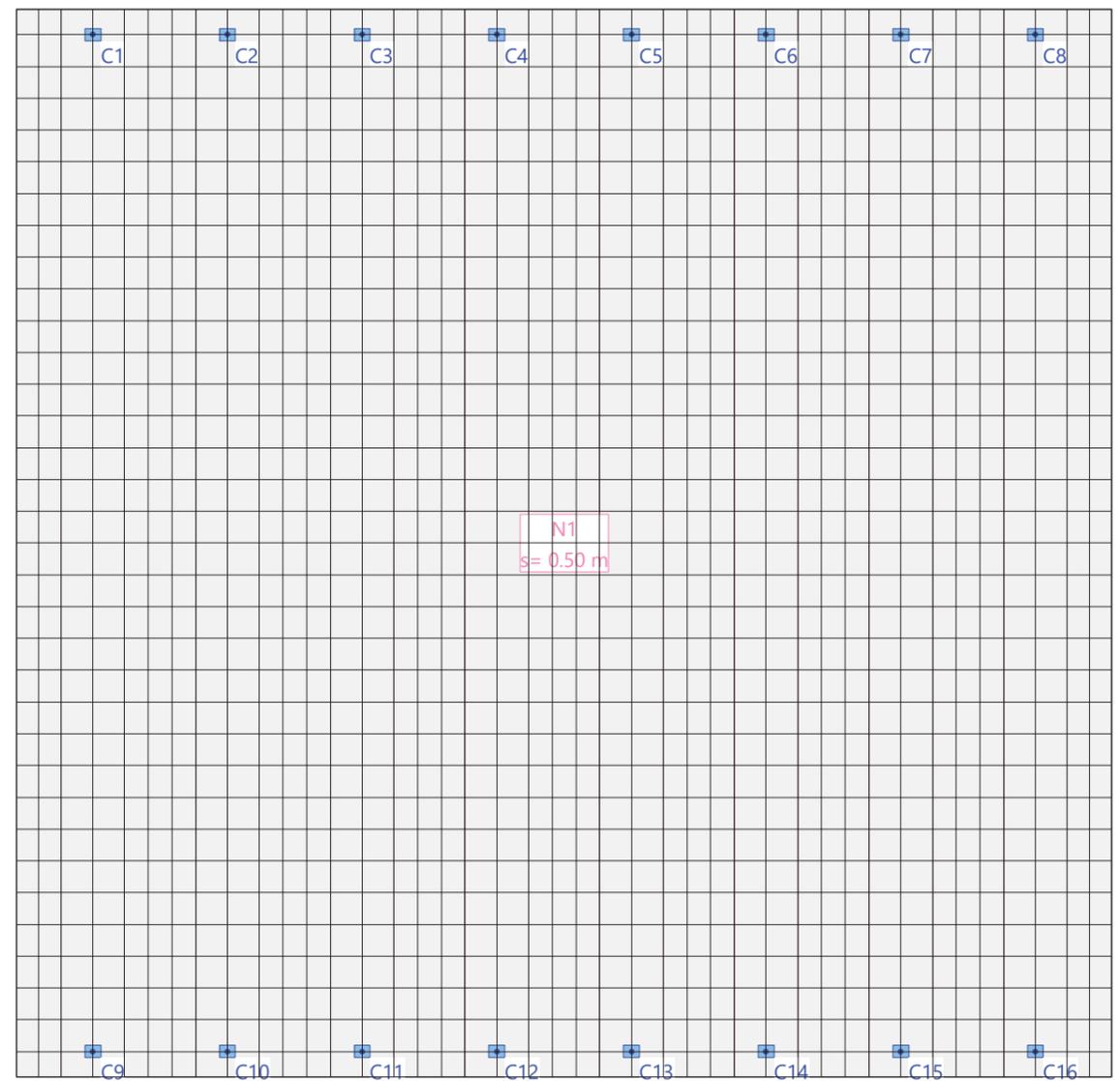
APÉNDICE 1.1 TABLERO DE VIGAS PREFABRICADAS

Estructura Escala 1 :107.0



Nr.:

Malla EF Escala 1 :101.5



Nr.:

Cargas (1)

| act. | Identificación | Descripción | Tipo | Categoría | Acción | |
|------|----------------|--------------------|-----------------------|----------------------|--------------|--|
| | | | | | Subcategoría | |
| Sí | CMpav+ | Carga muerta pavim | Hipótesis de carga | Cargas Muertas | | |
| Sí | CMpav- | Carga muerta de pa | Hipótesis de carga | Cargas Muertas | | |
| Sí | CMpret | Peso de barrera y | Hipótesis de carga | Cargas Muertas | | |
| Sí | PP | Peso propio | Hipótesis de carga | Peso propio | | |
| Sí | SCP1 | Vehículo pesado. P | Generador (carga móvi | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP2 | Vehículo pesado. P | Generador (carga móvi | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP3 | Vehículo pesado. P | Generador (carga móvi | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP1%1 | SCP1 - Posición 1 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP1%2 | SCP1 - Posición 2 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP1%3 | SCP1 - Posición 3 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP1%4 | SCP1 - Posición 4 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP1%5 | SCP1 - Posición 5 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP2%1 | SCP2 - Posición 1 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP2%2 | SCP2 - Posición 2 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP2%3 | SCP2 - Posición 3 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP2%4 | SCP2 - Posición 4 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP2%5 | SCP2 - Posición 5 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP3%1 | SCP3 - Posición 1 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP3%2 | SCP3 - Posición 2 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP3%3 | SCP3 - Posición 3 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP3%4 | SCP3 - Posición 4 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCP3%5 | SCP3 - Posición 5 | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 Q | | |
| Sí | SCU1 | Sobrecarga uniform | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 q | | |
| Sí | SCU2 | Sobrecarga uniform | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 q | | |
| Sí | SCU3 | Sobrecarga uniform | Hipótesis de carga | Modelo de carga 1 q | | |
| Sí | !Exp-G | permanente | Combinación de export | Peso propio | | |
| Sí | !Exp-Q | variable | Combinación de export | Definida por el usua | general | |

act. : activo

Cargas (2)

| act. | Identificación | AutoGW | | AutoExport | | NL |
|------|----------------|--------|-------|------------|-------|----|
| | | On | excl. | On | Fact. | |
| Sí | CMpav+ | Sí | No | Sí | 1.000 | No |
| Sí | CMpav- | Sí | No | No | 1.000 | No |
| Sí | CMpret | Sí | No | Sí | 1.000 | No |
| Sí | PP | Sí | No | Sí | 1.000 | No |
| Sí | SCP1 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP2 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP3 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP1%1 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP1%2 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP1%3 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP1%4 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP1%5 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP2%1 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP2%2 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP2%3 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP2%4 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP2%5 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP3%1 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP3%2 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP3%3 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP3%4 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCP3%5 | Sí | Sí | No | 1.000 | No |
| Sí | SCU1 | Sí | No | No | 1.000 | No |
| Sí | SCU2 | Sí | No | Sí | 1.000 | No |
| Sí | SCU3 | Sí | No | No | 1.000 | No |
| Sí | !Exp-G | No | No | No | 1.000 | No |
| Sí | !Exp-Q | No | No | No | 1.000 | No |

AutoGW : Crear envoltantes autom.
AutoExport : Exportar autom.
act. : activo
excl. : Superposición exclusiva
NL : Resolución no lineal

Nr.:

HIPÓTESIS DE CARGA CMpav- : Carga muerta de pavimento nominal

Carga repartida (Rectángulo)

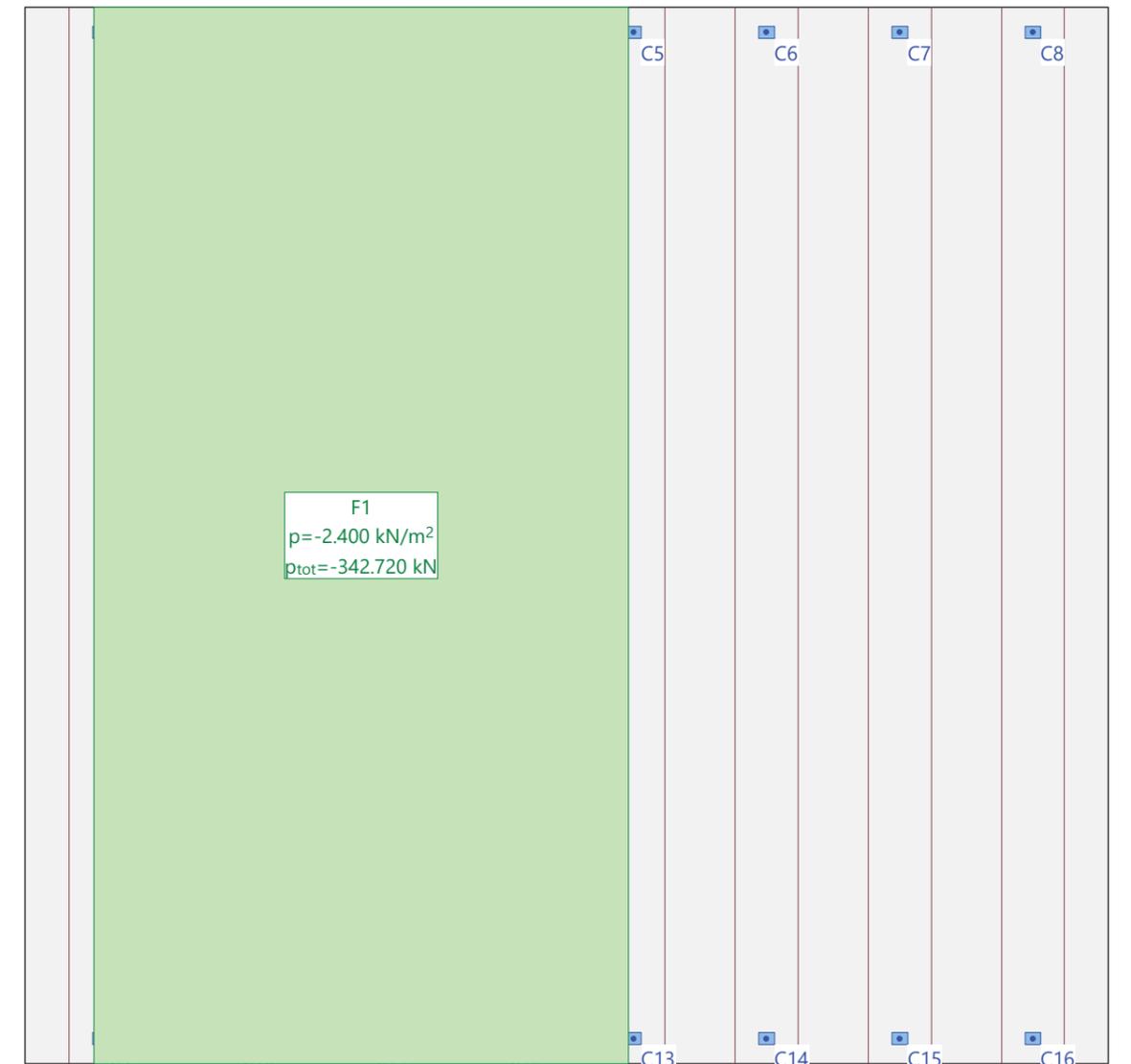
| ID | X1 [m] | Y1 [m] | Geometría | | Area [m ²] | Carga Valor [kN/m ²] | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|--------|--------|-----------|--------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | | | X2 [m] | Y2 [m] | | | |
| F1 | 1.10 | 0 | 9.60 | 16.80 | 142.80 | -2.400 | -342.720 |

Suma Z

| Total Carga Z [kN] | |
|--------------------|-----------------|
| Total | -342.720 |

Hipótesis de carga CMpav-: Carga muerta de pavimento nominal

Escala 1 : 101.5



Nr.:

HIPÓTESIS DE CARGA CMpav+ : Carga muerta pavimento +50%

Carga repartida (Rectángulo)

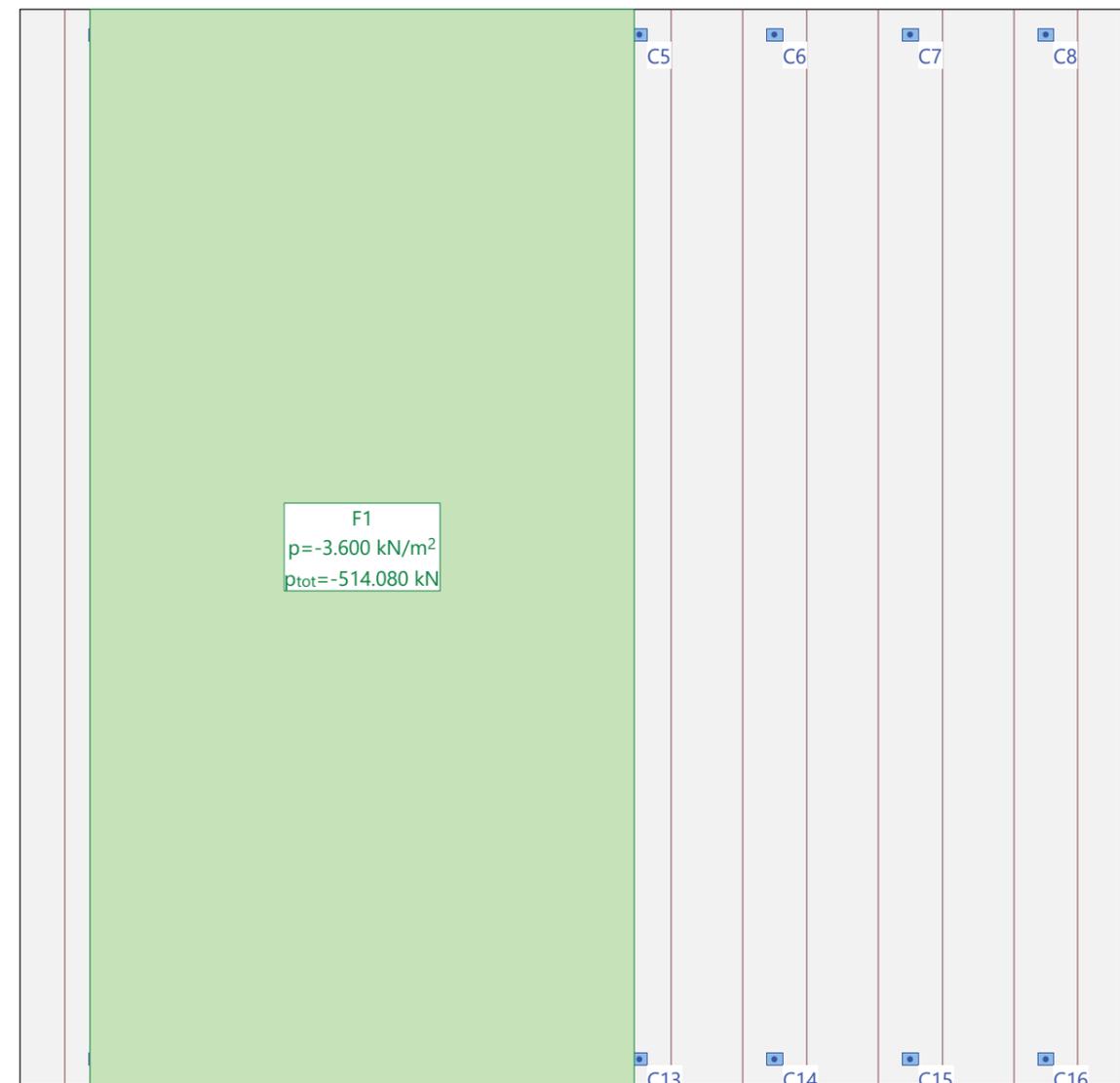
| ID | X1 [m] | Y1 [m] | Geometría | | Area [m ²] | Carga Valor [kN/m ²] | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|--------|--------|-----------|--------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | | | X2 [m] | Y2 [m] | | | |
| F1 | 1.10 | 0 | 9.60 | 16.80 | 142.80 | -3.600 | -514.080 |

Suma Z

| | Total Carga [kN] |
|--------------|------------------|
| Total | -514.080 |

Hipótesis de carga CMpav+ : Carga muerta pavimento +50%

Escala 1 :101.5



Nr.:

HIPÓTESIS DE CARGA CMpret : Peso de barrera y bordillo

Carga repartida (Rectángulo)

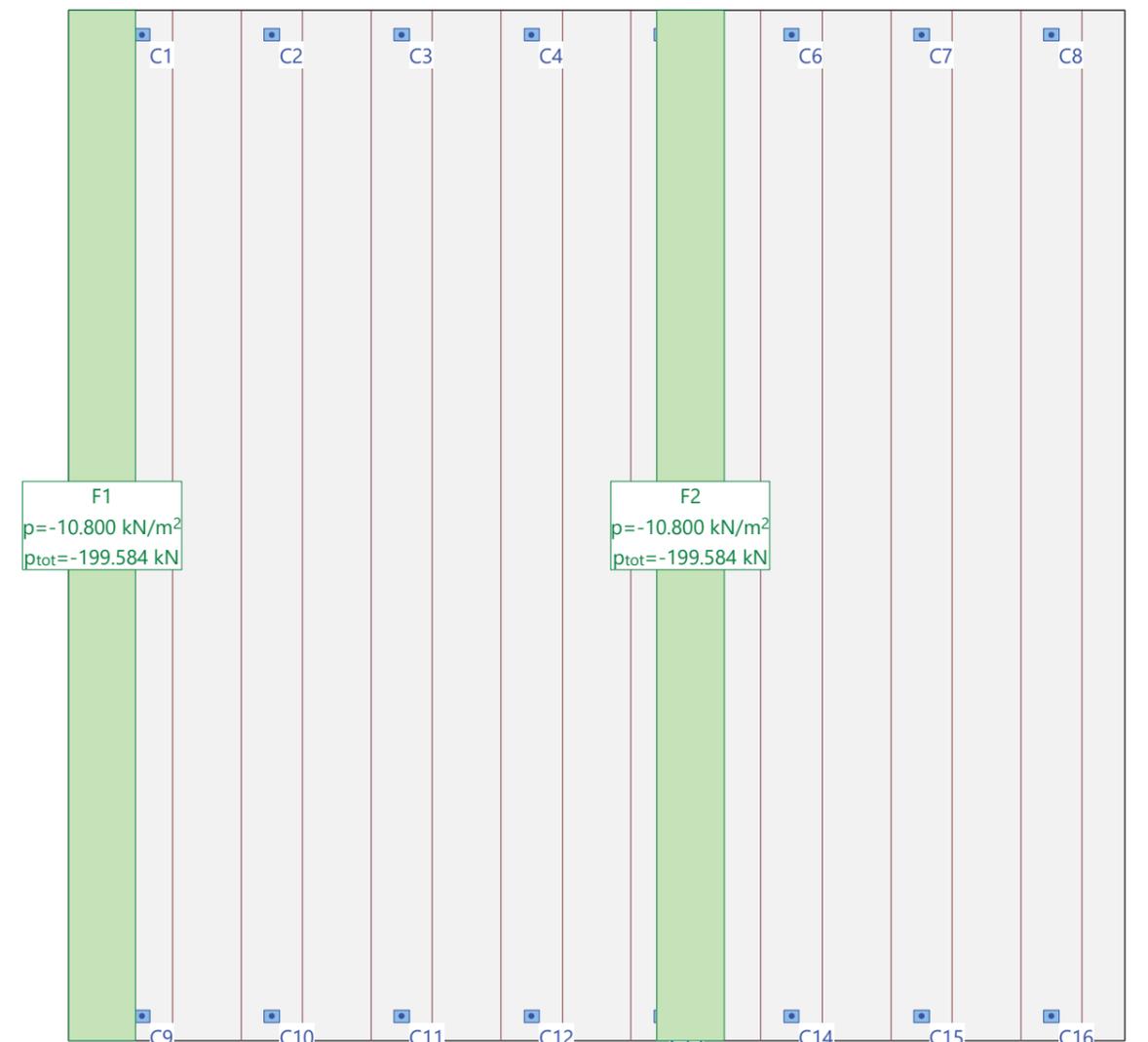
| ID | X1 [m] | Y1 [m] | Geometría | | Area [m ²] | Carga Valor [kN/m ²] | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|--------|--------|-----------|--------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | | | X2 [m] | Y2 [m] | | | |
| F1 | -0.00 | 0.00 | 1.10 | 16.80 | 18.48 | -10.800 | -199.584 |
| F2 | 9.60 | 0 | 10.70 | 16.80 | 18.48 | -10.800 | -199.584 |

Suma Z

| | Total Carga [kN] |
|--------------|------------------|
| Total | -399.168 |

Hipótesis de carga CMpret : Peso de barrera y bordillo

Escala 1 :105.9



Nr.:

HIPÓTESIS DE CARGA SCU1 : Sobrecarga uniforme posición 1

Carga repartida (Rectángulo)

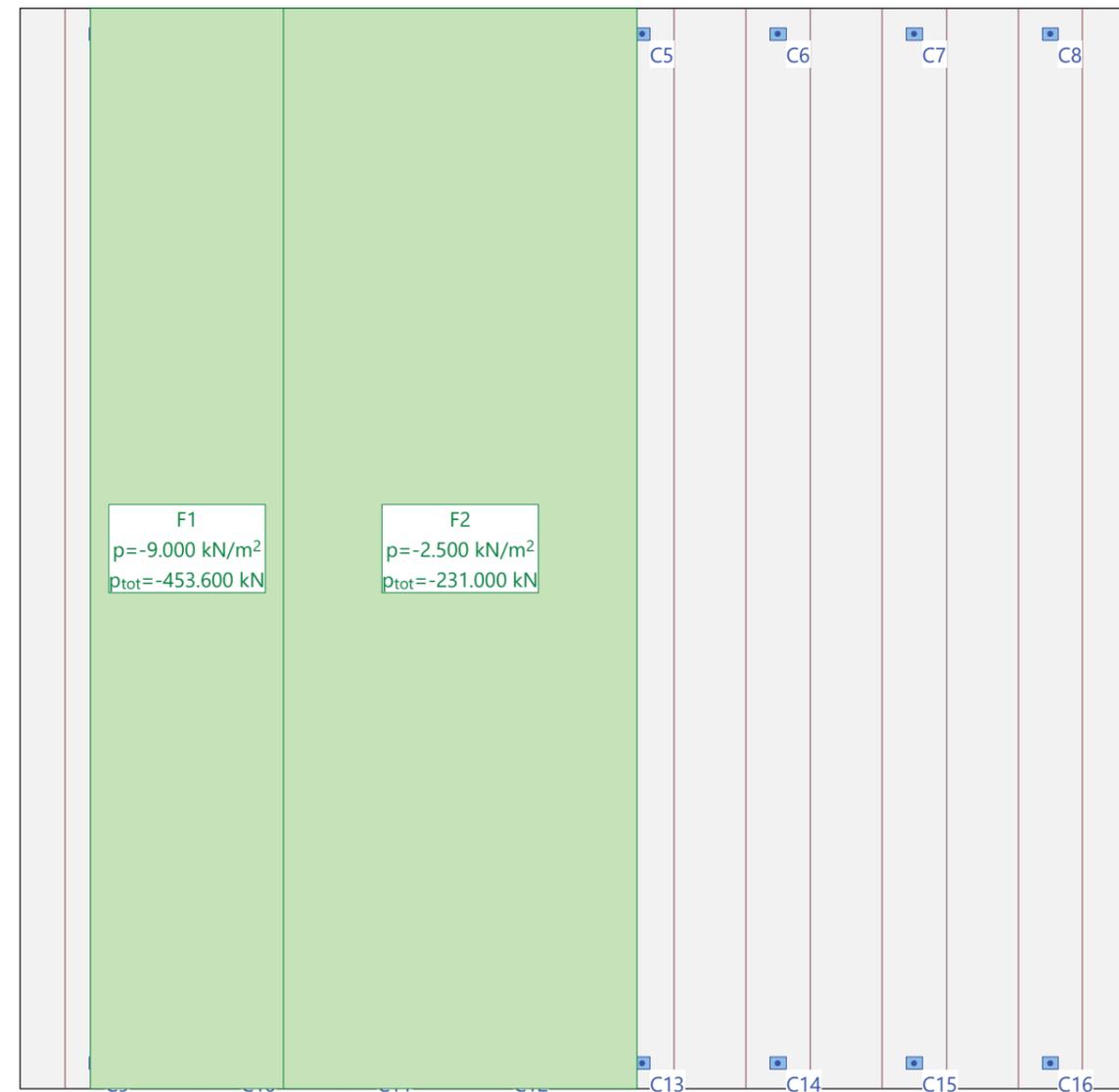
| ID | X1 [m] | Y1 [m] | Geometría | | Area [m ²] | Carga Valor [kN/m ²] | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|--------|--------|-----------|--------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | | | X2 [m] | Y2 [m] | | | |
| F1 | 1.10 | 0 | 4.10 | 16.80 | 50.40 | -9.000 | -453.600 |
| F2 | 4.10 | 0 | 9.60 | 16.80 | 92.40 | -2.500 | -231.000 |

Suma Z

| | Total Carga [kN] |
|--------------|------------------|
| Total | -684.600 |

Hipótesis de carga SCU1: Sobrecarga uniforme posición 1

Escala 1 :101.5



Nr.:

HIPÓTESIS DE CARGA SCU2 : Sobrecarga uniforme posición 2

Carga repartida (Rectángulo)

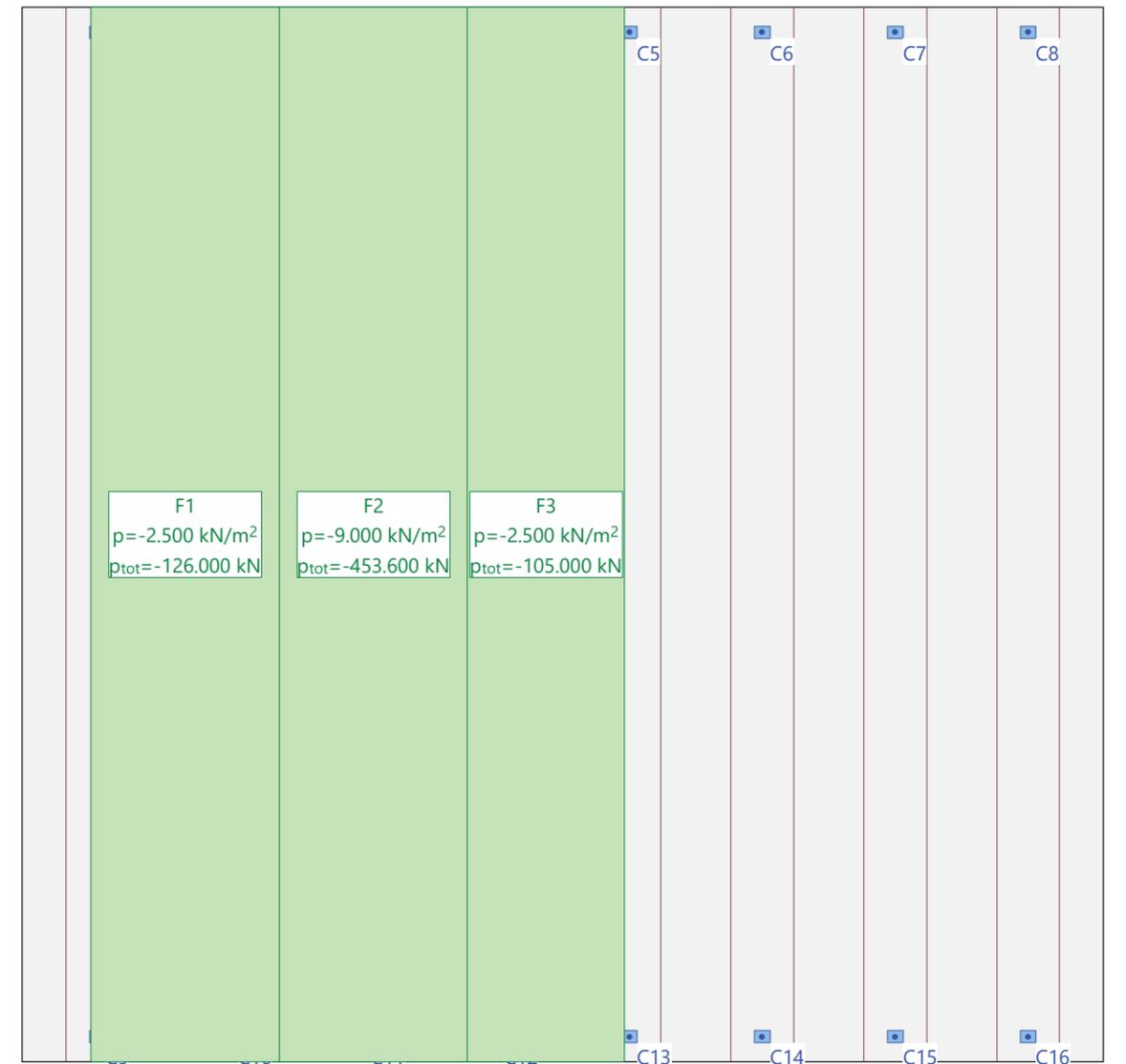
| ID | X1 [m] | Y1 [m] | Geometría | | Area [m ²] | Carga Valor [kN/m ²] | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|--------|--------|-----------|--------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | | | X2 [m] | Y2 [m] | | | |
| F1 | 1.10 | 0 | 4.10 | 16.80 | 50.40 | -2.500 | -126.000 |
| F2 | 4.10 | 0 | 7.10 | 16.80 | 50.40 | -9.000 | -453.600 |
| F3 | 7.10 | 0 | 9.60 | 16.80 | 42.00 | -2.500 | -105.000 |

Suma Z

| | Total Carga [kN] |
|--------------|------------------|
| Total | -684.600 |

Hipótesis de carga SCU2: Sobrecarga uniforme posición 2

Escala 1 :101.5



Nr.:

HIPÓTESIS DE CARGA SCU3 : Sobrecarga uniforme posición 3

Carga repartida (Rectángulo)

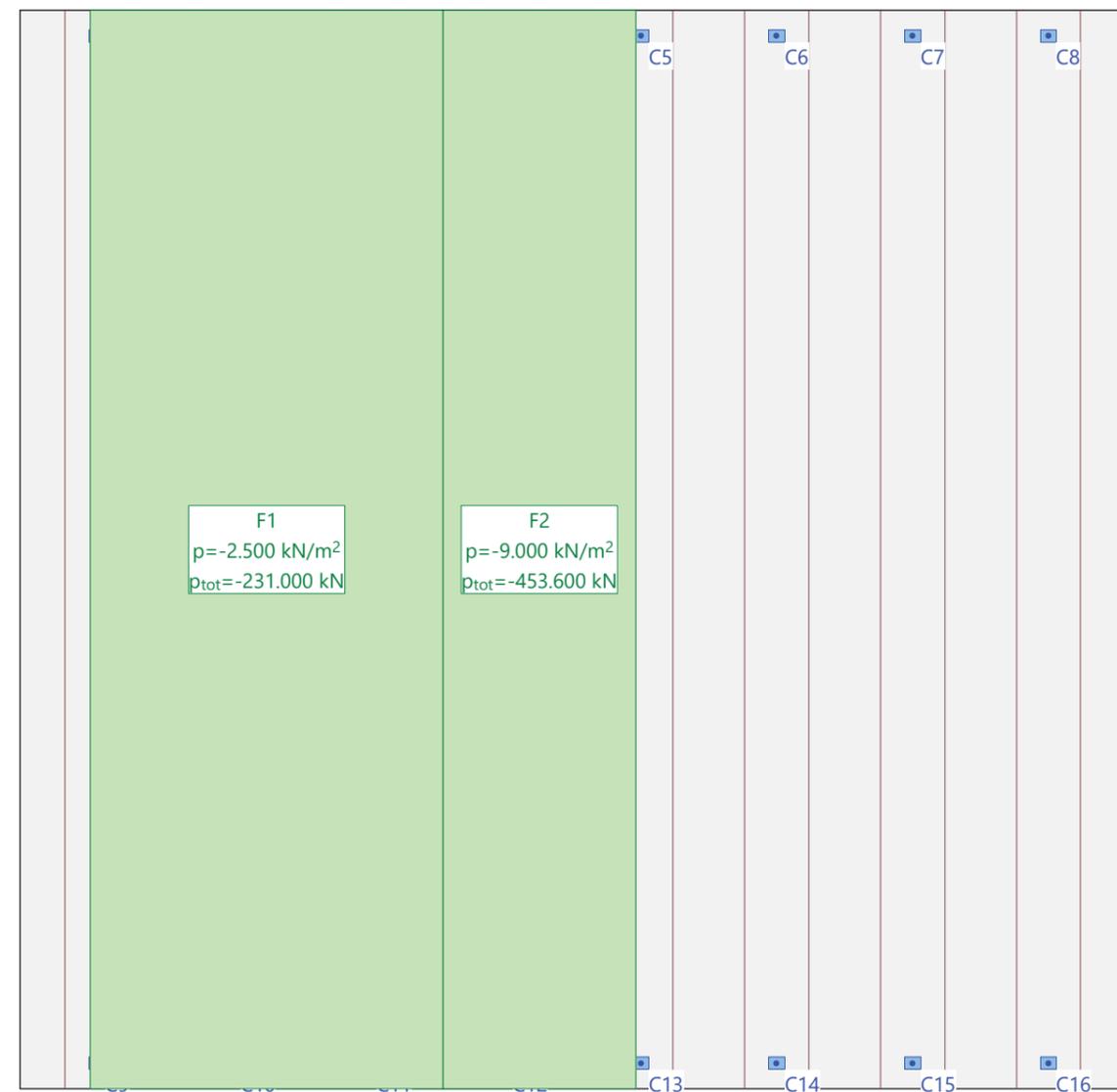
| ID | X1 [m] | Y1 [m] | Geometría | | Area [m ²] | Carga Valor [kN/m ²] | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|--------|--------|-----------|--------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | | | X2 [m] | Y2 [m] | | | |
| F1 | 1.10 | 0 | 6.60 | 16.80 | 92.40 | -2.500 | -231.000 |
| F2 | 6.60 | 0 | 9.60 | 16.80 | 50.40 | -9.000 | -453.600 |

Suma Z

| | Total Carga [kN] |
|--------------|------------------|
| Total | -684.600 |

Hipótesis de carga SCU3: Sobrecarga uniforme posición 3

Escala 1 :101.5



Nr.:

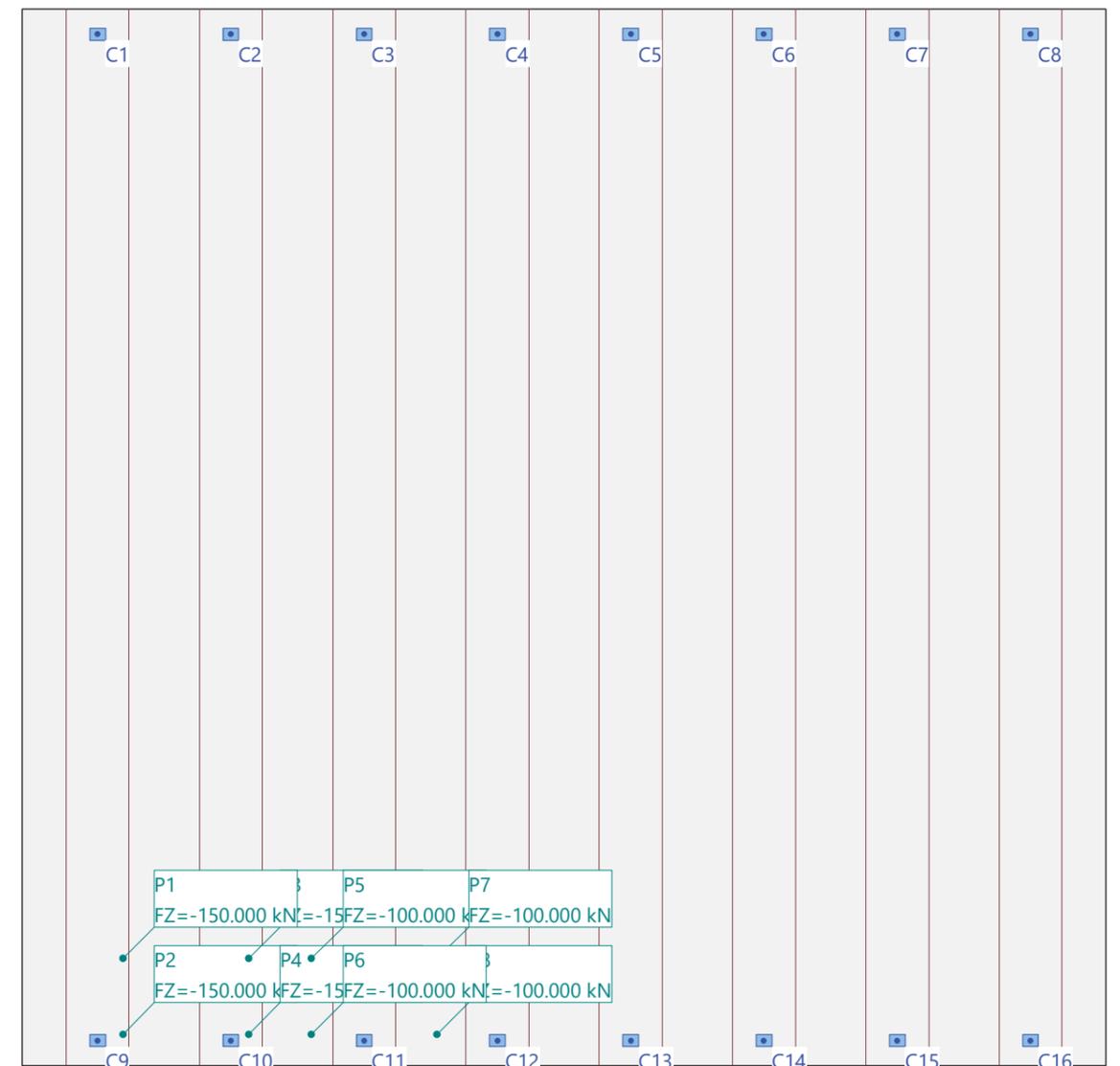
GENERADOR (CARGA MÓVIL) SCP1 : Vehículo pesado. Posición 1

Carga puntual

| ID | X [m] | Y [m] | Geometría | | Momento | | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|-------|-------|-----------|--|----------|----------|-----------------------|
| | | | | | MX [kNm] | MY [kNm] | |
| P1 | 1.60 | 1.70 | | | 0 | 0 | |
| P2 | 1.60 | 0.50 | | | 0 | 0 | |
| P3 | 3.60 | 1.70 | | | 0 | 0 | |
| P4 | 3.60 | 0.50 | | | 0 | 0 | |
| P5 | 4.60 | 1.70 | | | 0 | 0 | |
| P6 | 4.60 | 0.50 | | | 0 | 0 | |
| P7 | 6.60 | 1.70 | | | 0 | 0 | |
| P8 | 6.60 | 0.50 | | | 0 | 0 | |

Hipótesis de carga SCP1%1: SCP1 - Posición 1

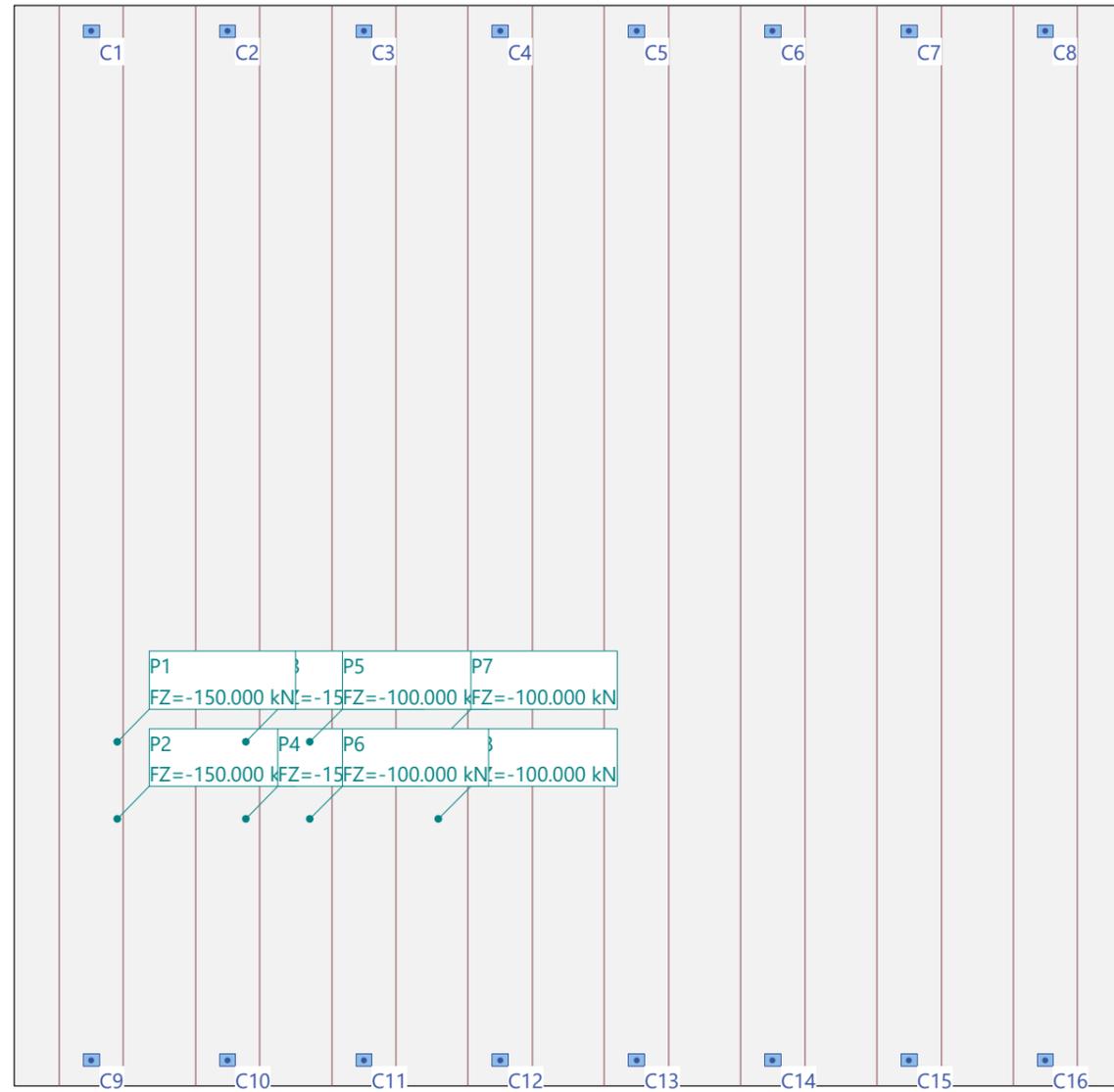
Escala 1 :101.5



Nr.:

Hipótesis de carga SCP1%2: SCP1 - Posición 2

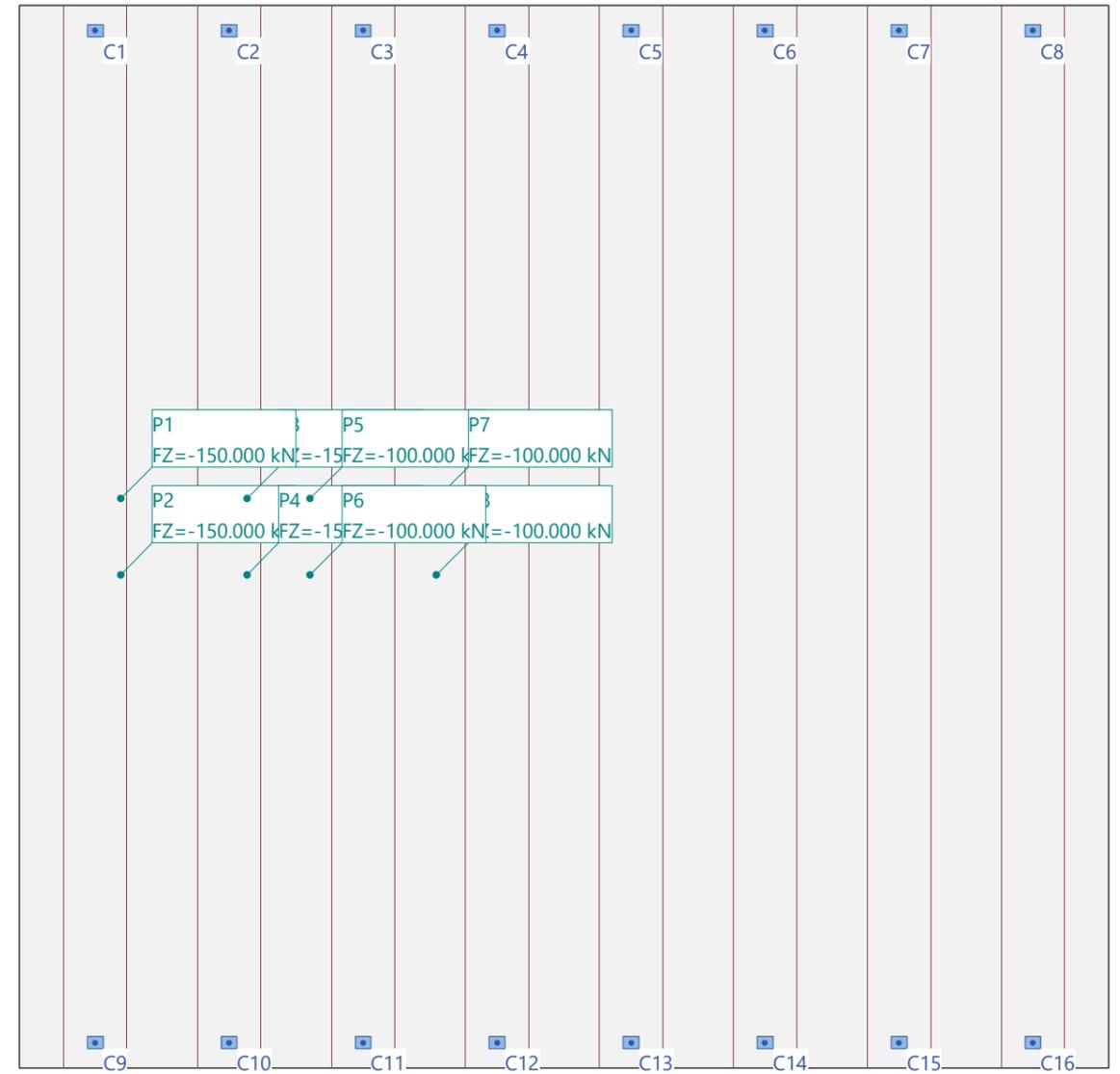
Escala 1 :101.5



Nr.:

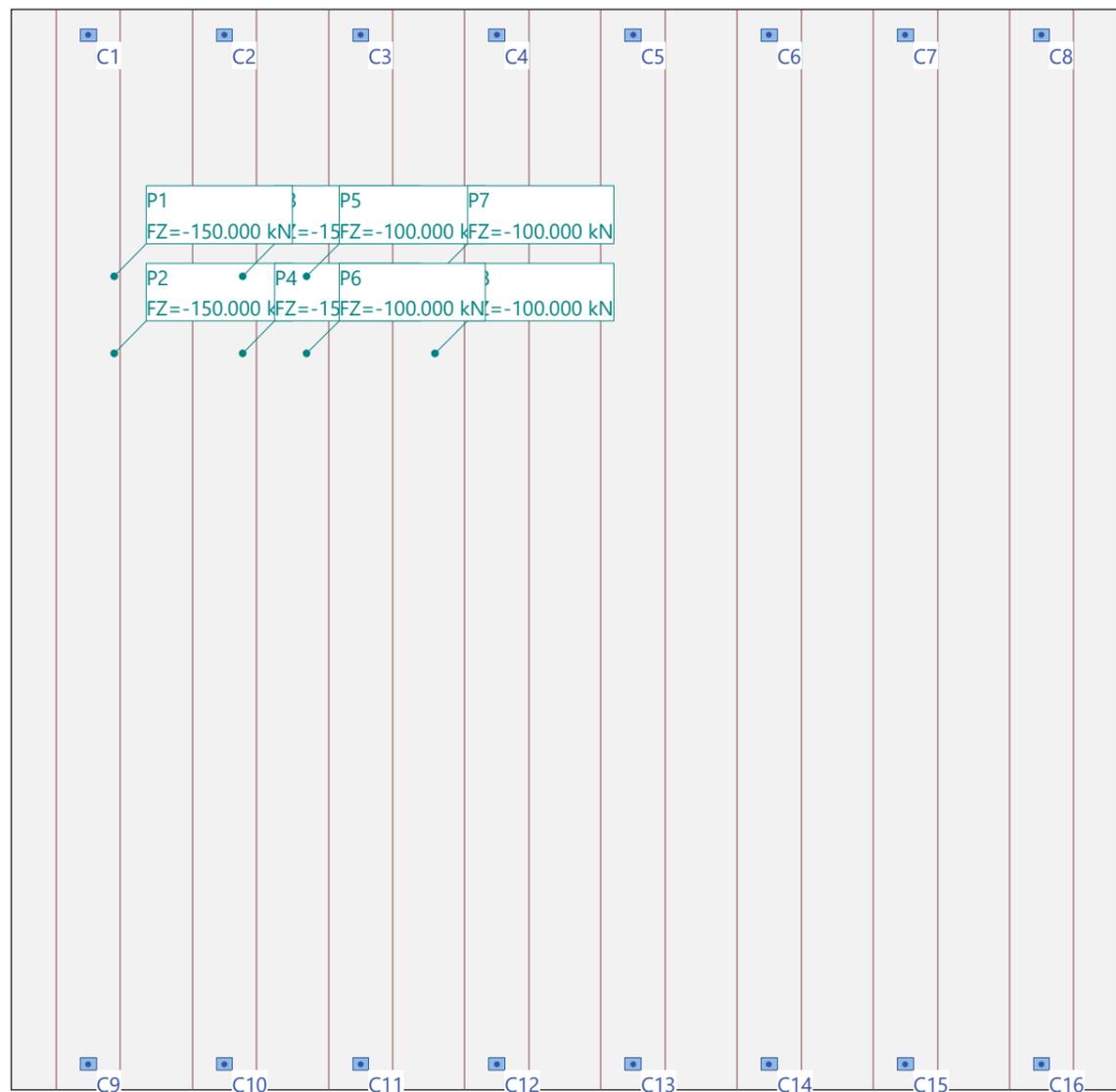
Hipótesis de carga SCP1%3: SCP1 - Posición 3

Escala 1 :101.5



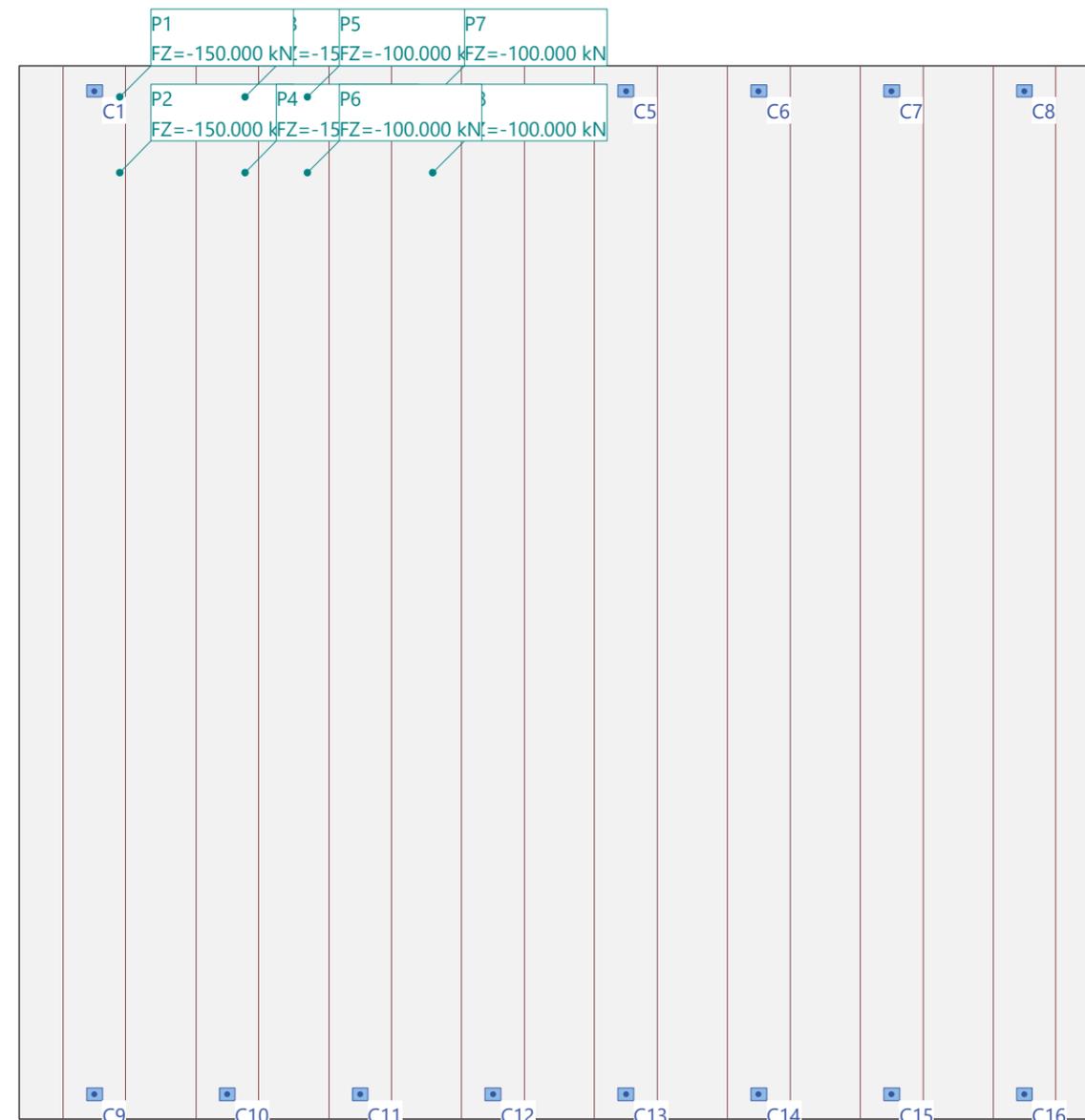
Nr.:

Hipótesis de carga SCP1%4: SCP1 - Posición 4 Escala 1 :101.5



Nr.:

Hipótesis de carga SCP1%5: SCP1 - Posición 5 Escala 1 :101.5



GENERADOR (CARGA MÓVIL) SCP2 : Vehículo pesado. Posición 2

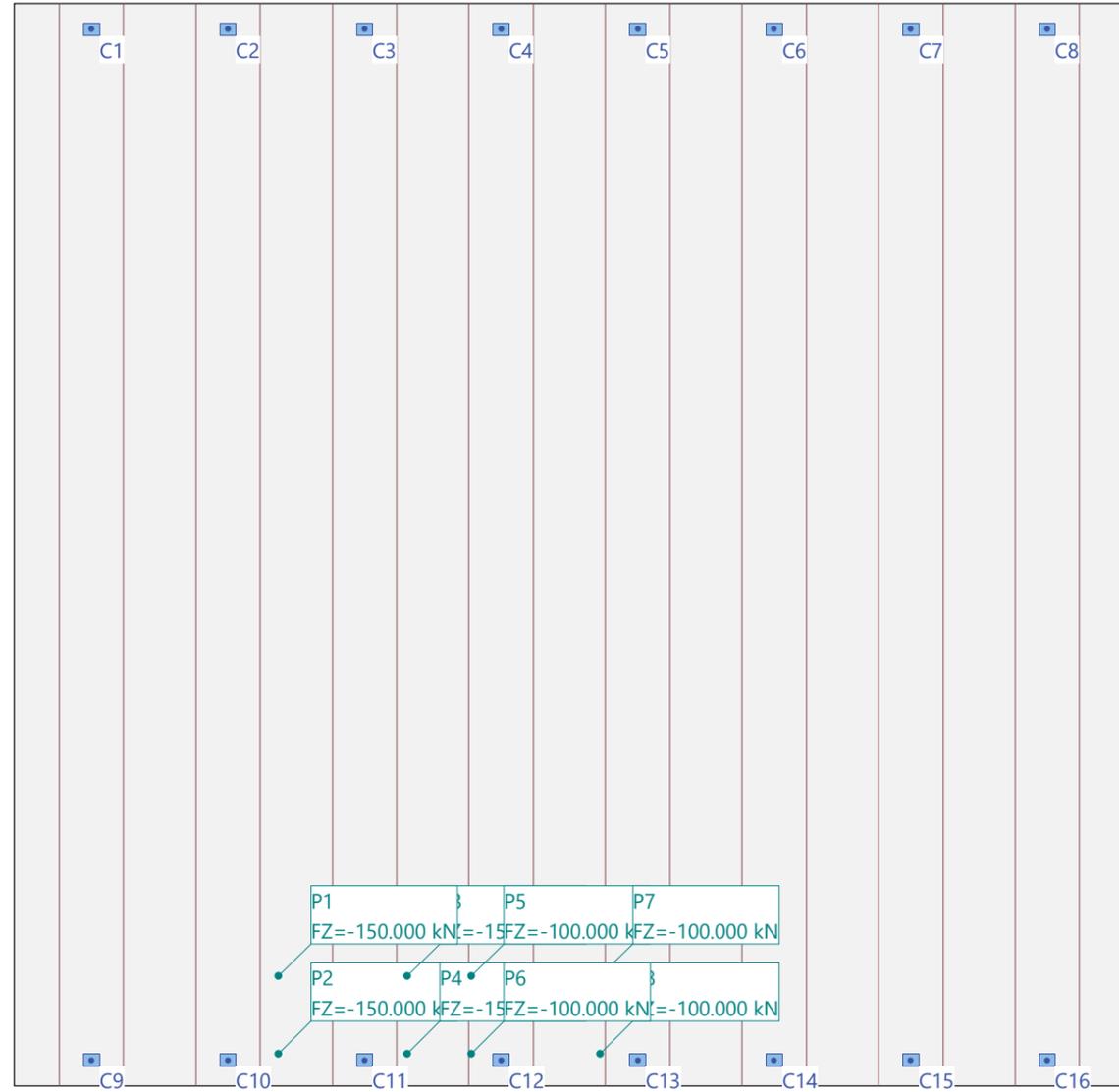
Carga puntual

| ID | Geometría | | Momento | | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|-----------|-------|----------|----------|-----------------------|
| | X [m] | Y [m] | MX [kNm] | MY [kNm] | |
| P1 | 4.10 | 1.70 | 0 | 0 | |
| P2 | 4.10 | 0.50 | 0 | 0 | |
| P3 | 6.10 | 1.70 | 0 | 0 | |
| P4 | 6.10 | 0.50 | 0 | 0 | |
| P5 | 7.10 | 1.70 | 0 | 0 | |
| P6 | 7.10 | 0.50 | 0 | 0 | |
| P7 | 9.10 | 1.70 | 0 | 0 | |
| P8 | 9.10 | 0.50 | 0 | 0 | |

Nr.:

Hipótesis de carga SCP2%1: SCP2 - Posición 1

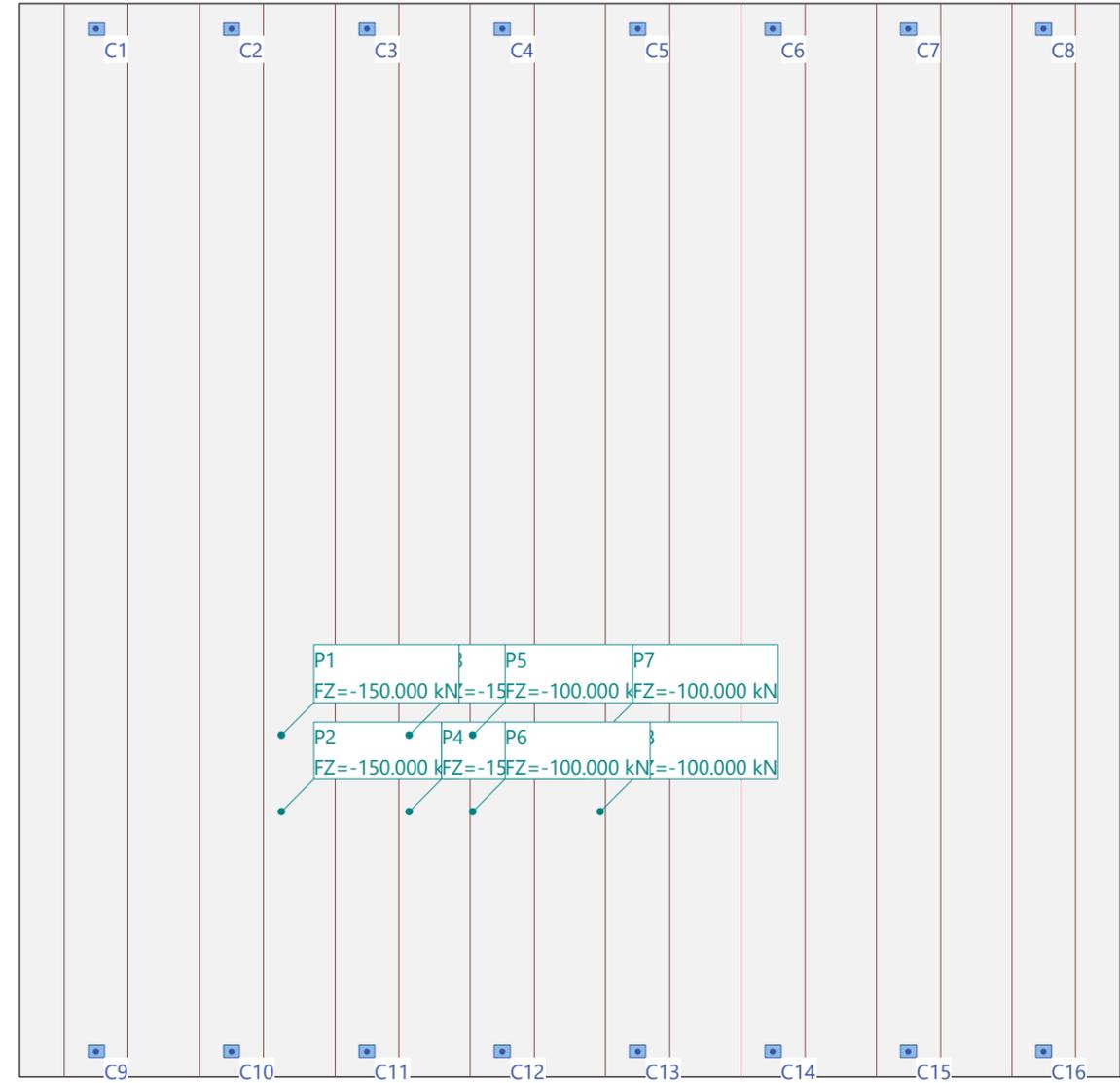
Escala 1 :101.5



Nr.:

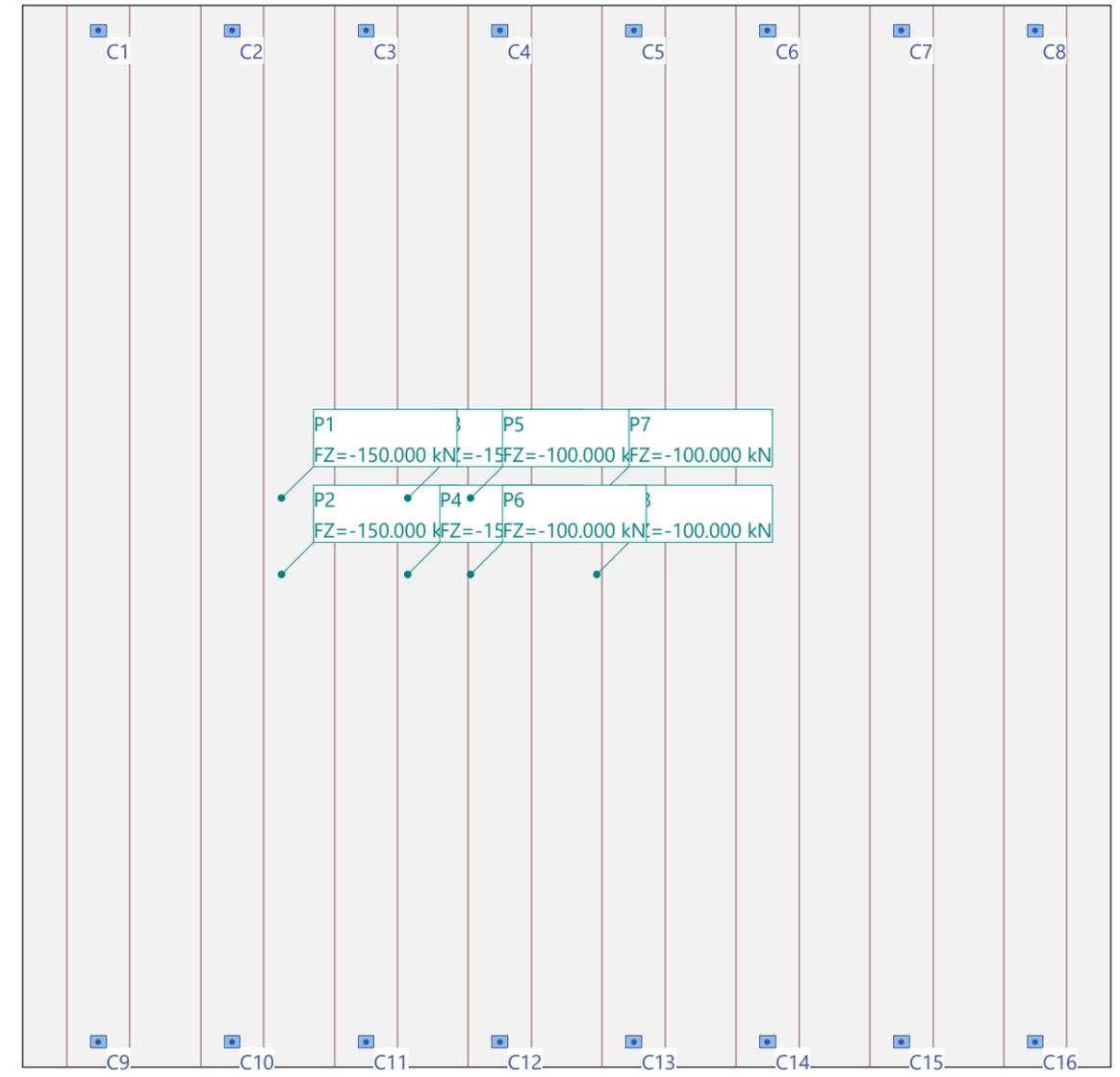
Hipótesis de carga SCP2%2: SCP2 - Posición 2

Escala 1 :101.5



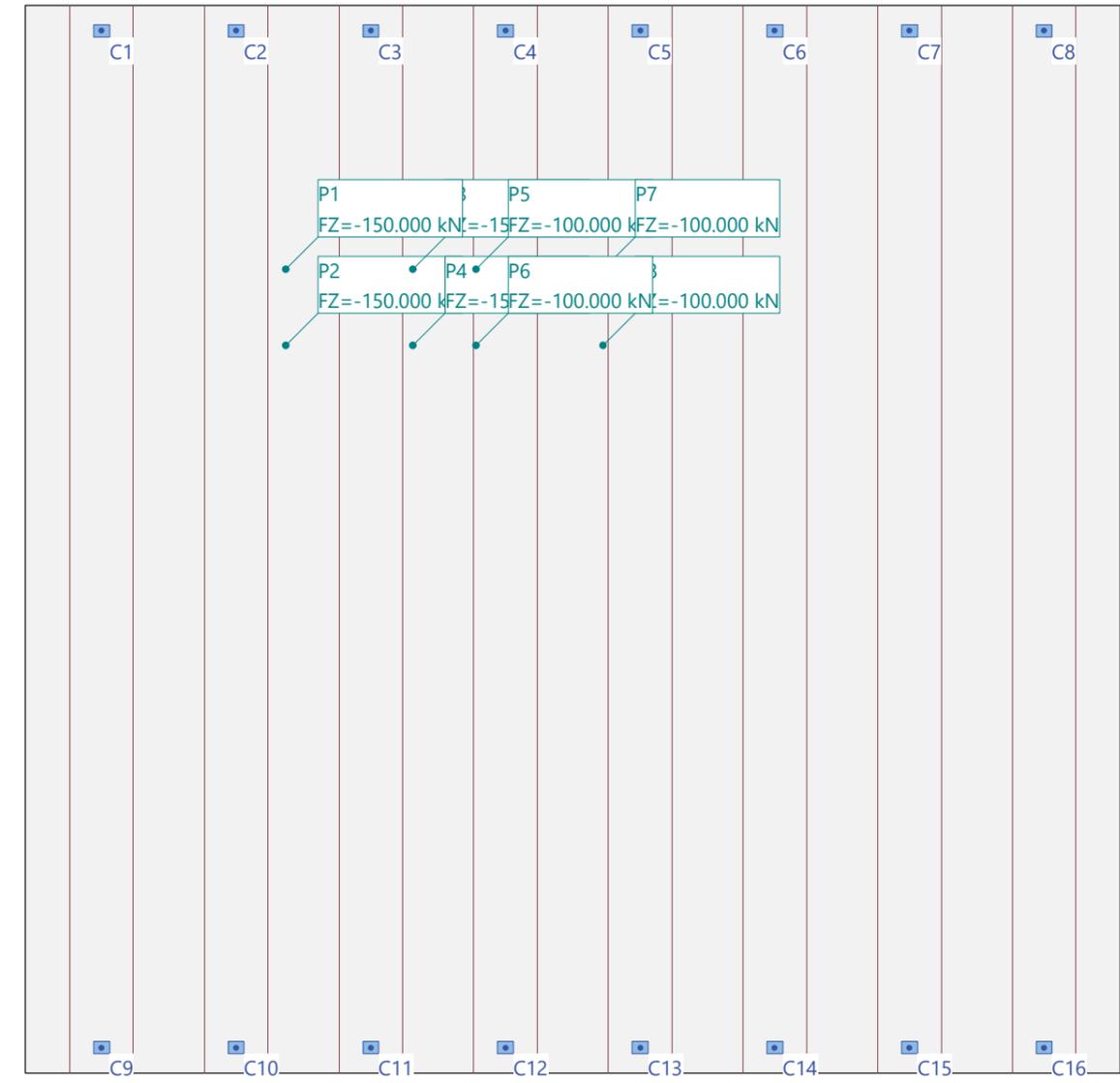
Nr.:

Hipótesis de carga SCP2%3: SCP2 - Posición 3 Escala 1 :101.5



Nr.:

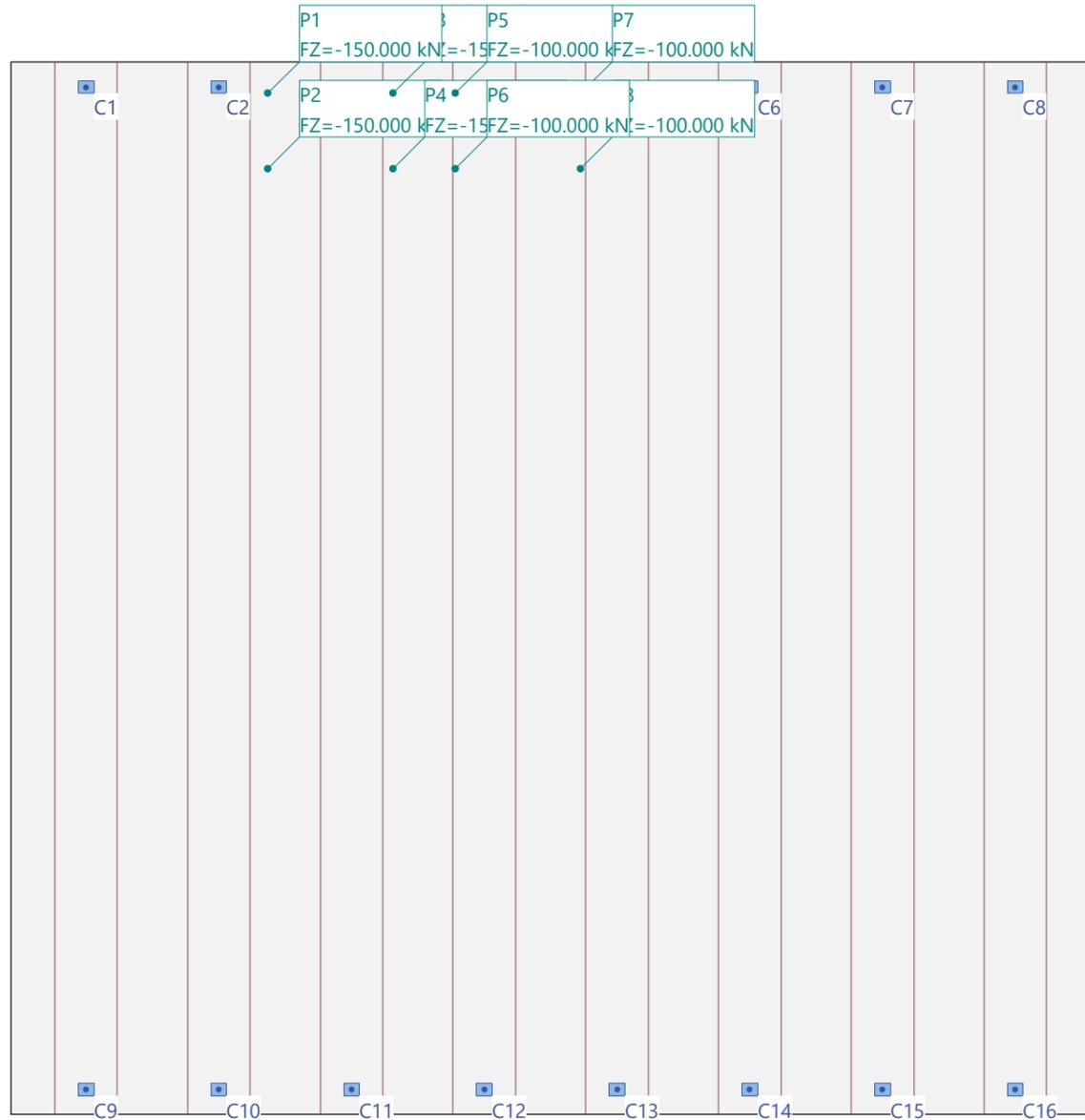
Hipótesis de carga SCP2%4: SCP2 - Posición 4 Escala 1 :101.5



Nr.:

Hipótesis de carga SCP2%5: SCP2 - Posición 5

Escala 1 :101.5



GENERADOR (CARGA MÓVIL) SCP3 : Vehículo pesado. Posición 3

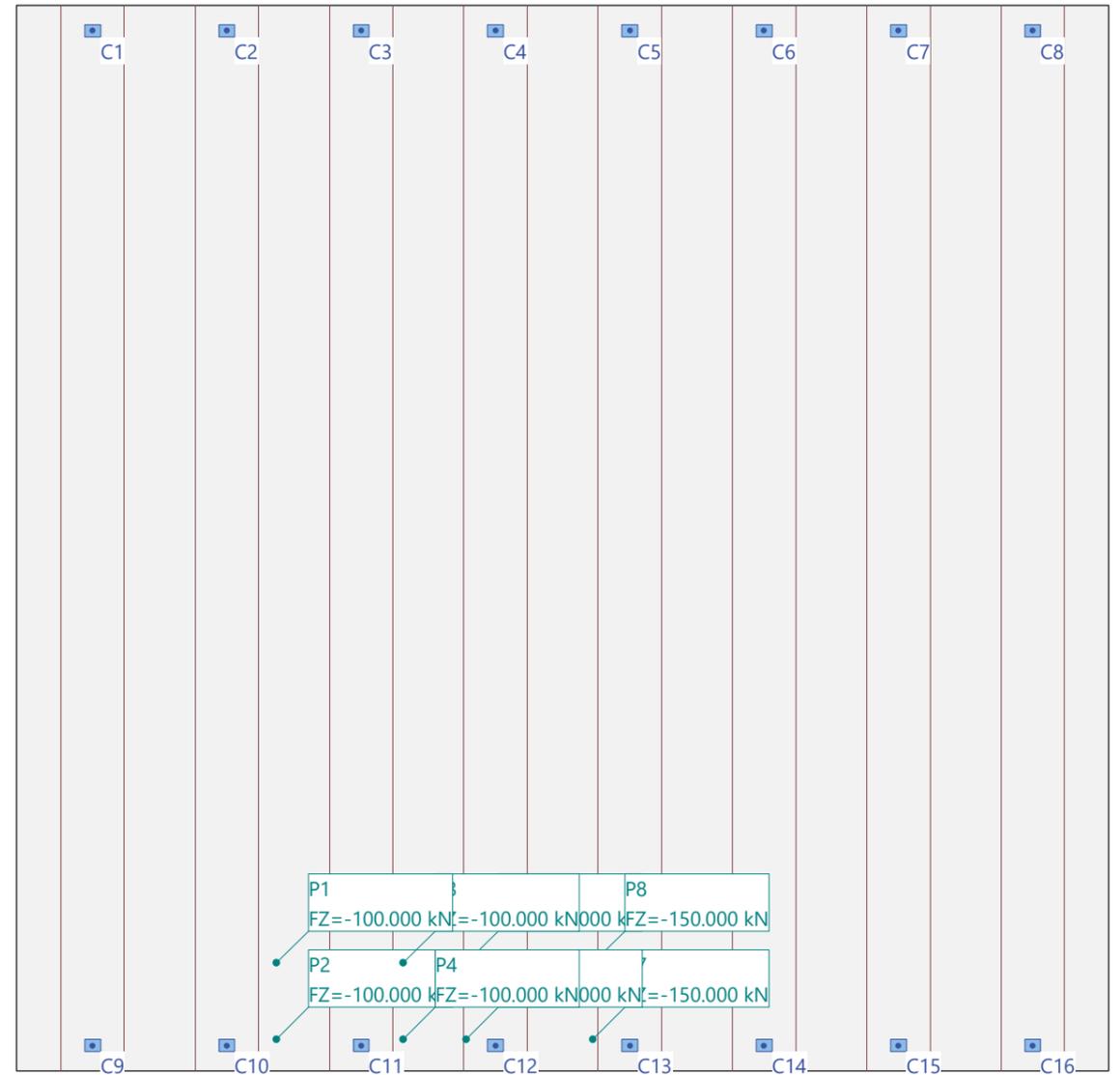
Carga puntual

| ID | X [m] | Y [m] | Geometría | Momento | | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|-------|-------|-----------|----------|----------|-----------------------|
| | | | | MX [kNm] | MY [kNm] | |
| P1 | 4.10 | 1.70 | | 0 | 0 | |
| P2 | 4.10 | 0.50 | | 0 | 0 | |
| P3 | 6.10 | 1.70 | | 0 | 0 | |
| P4 | 6.10 | 0.50 | | 0 | 0 | |
| P5 | 7.10 | 0.50 | | 0 | 0 | |
| P6 | 7.10 | 1.70 | | 0 | 0 | |
| P7 | 9.10 | 0.50 | | 0 | 0 | |
| P8 | 9.10 | 1.70 | | 0 | 0 | |

Nr.:

Hipótesis de carga SCP3%1: SCP3 - Posición 1

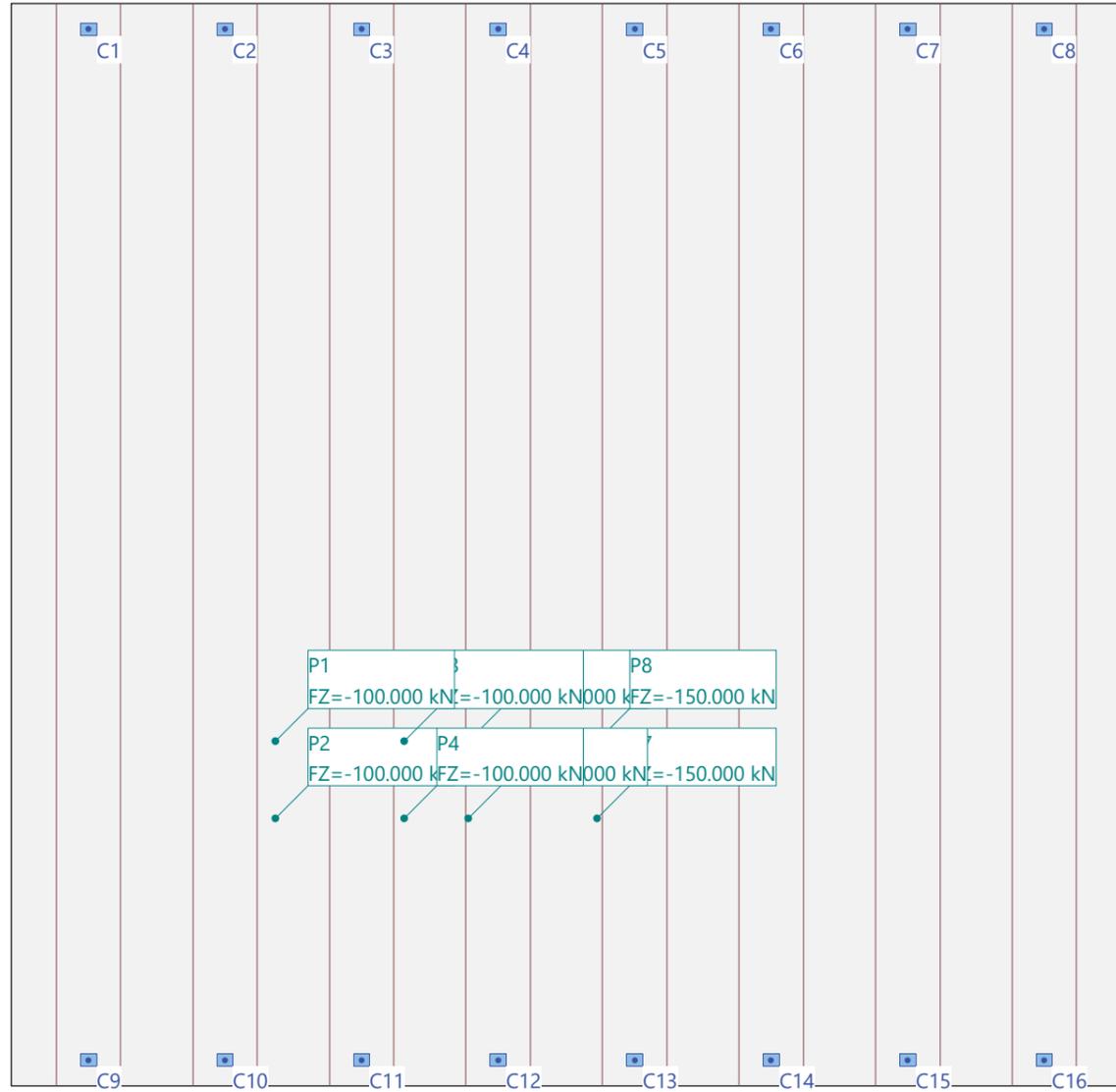
Escala 1 :101.5



Nr.:

Hipótesis de carga SCP3%2: SCP3 - Posición 2

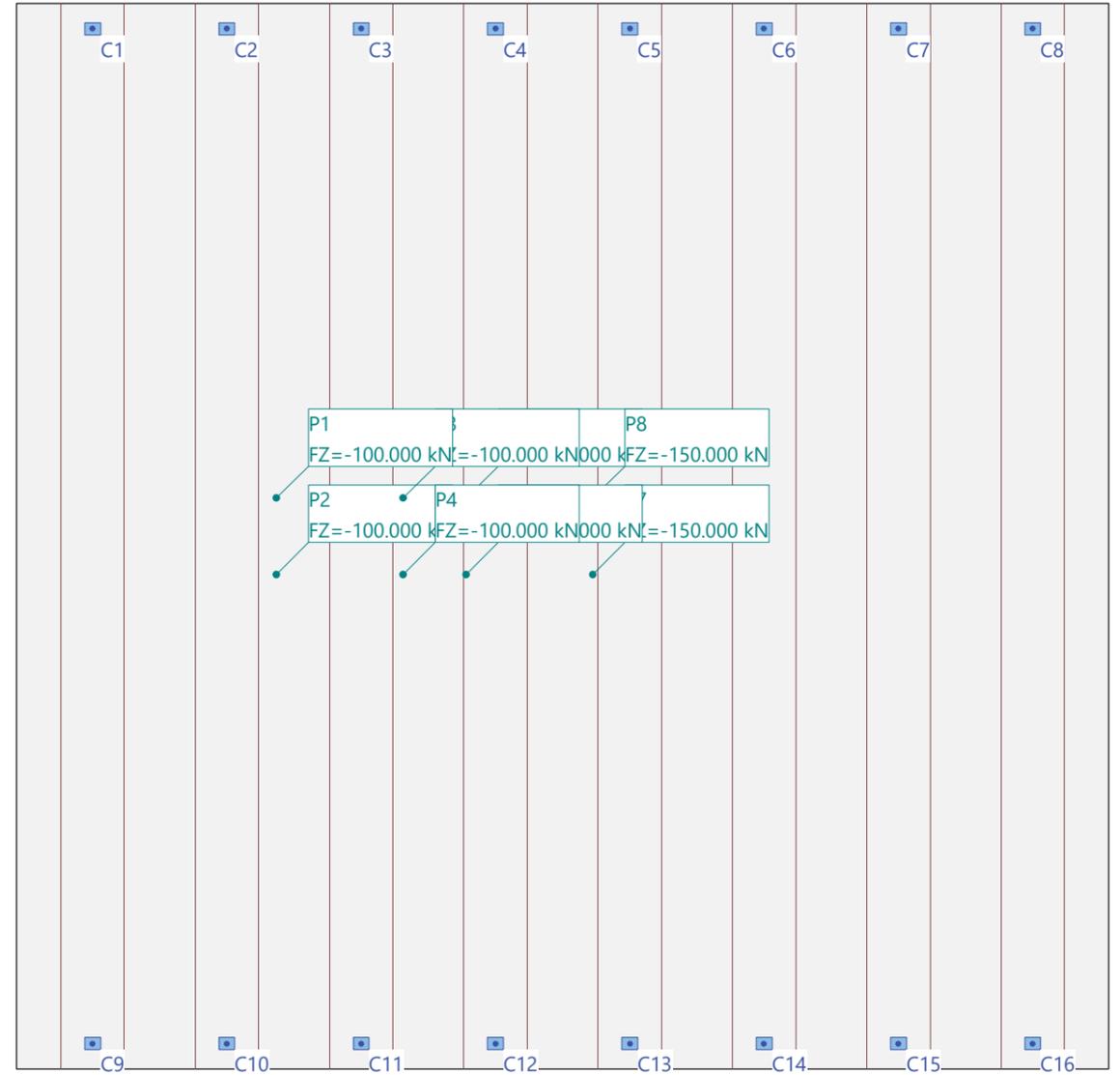
Escala 1 :101.5



Nr.:

Hipótesis de carga SCP3%3: SCP3 - Posición 3

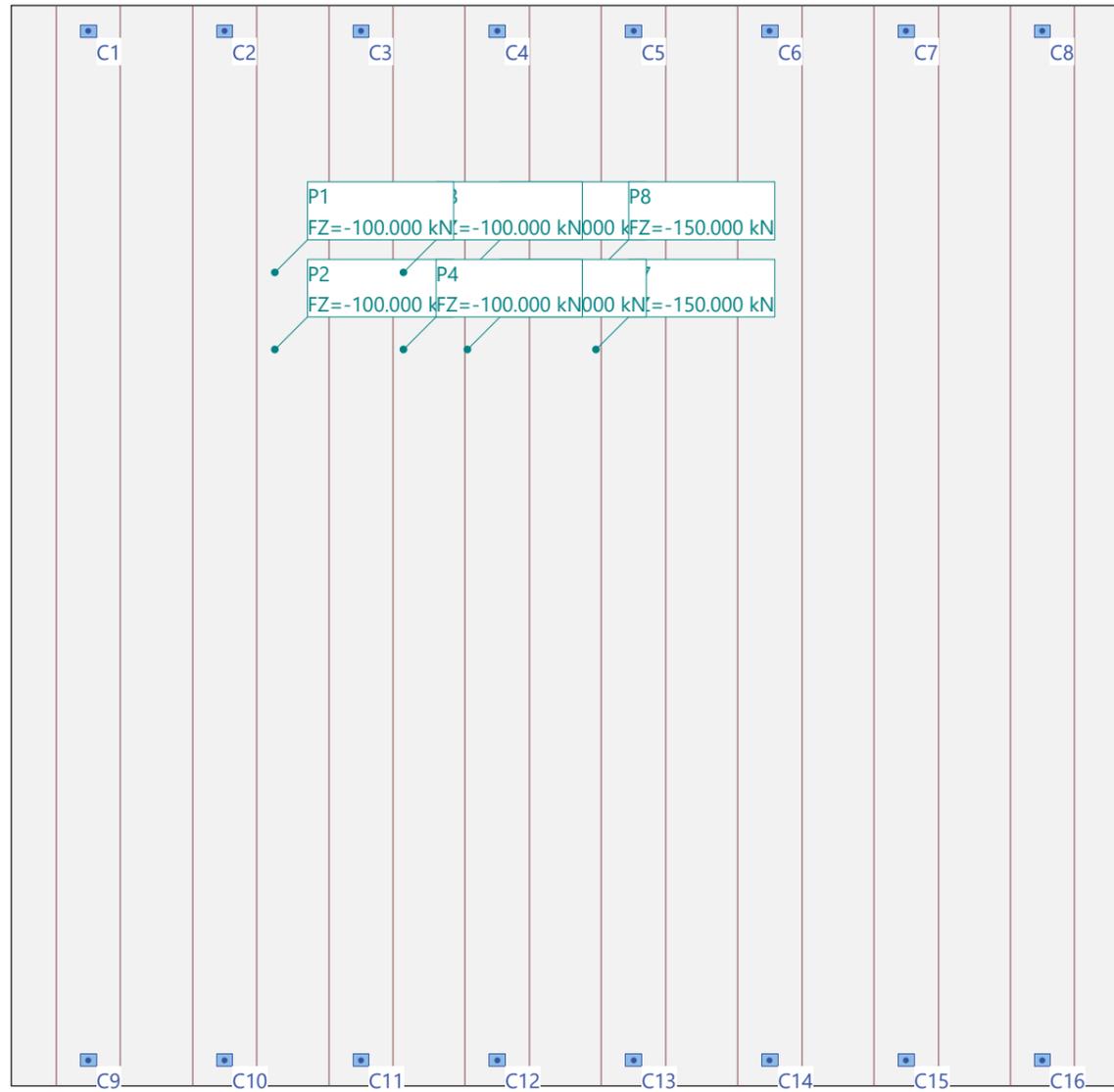
Escala 1 :101.5



Nr.:

Hipótesis de carga SCP3%4: SCP3 - Posición 4

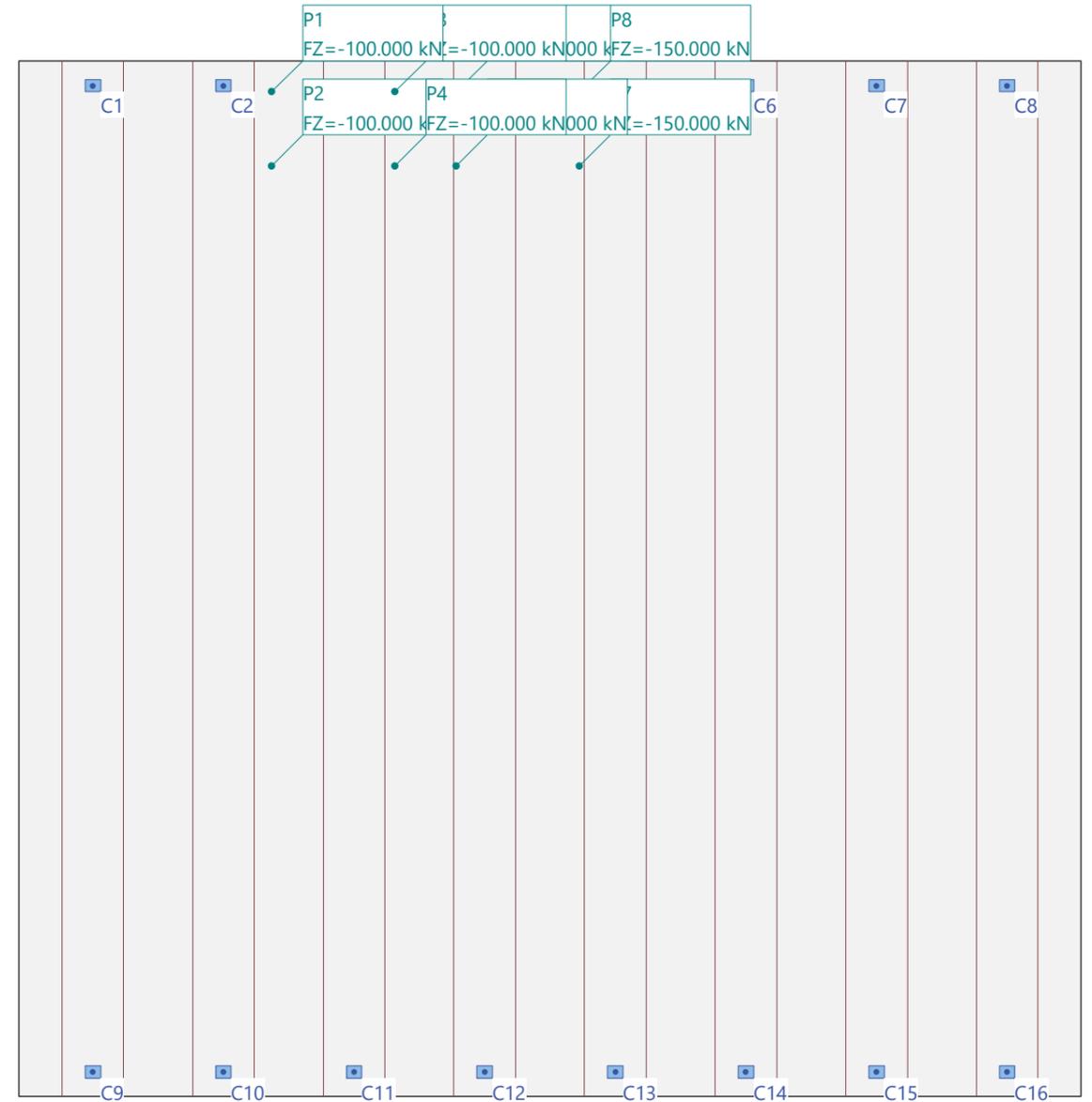
Escala 1 :101.5



Nr.:

Hipótesis de carga SCP3%5: SCP3 - Posición 5

Escala 1 :101.5



Nr.:

Reacciones en pilares (Hipótesis de carga CMpav+)

| Pilares | RD [kN/m ²] | RZ [kN] | RMx [kNm] | RM _y [kNm] | Dirección x [°] |
|--------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------|--------------------|
| C1 | | 33.879 | | | |
| C2 | | 66.850 | | | |
| C3 | | 62.405 | | | |
| C4 | | 61.876 | | | |
| C5 | | 30.740 | | | |
| C6 | | 1.016 | | | |
| C7 | | 4.069 | | | |
| C8 | | -3.797 | | | |
| C9 | | 33.879 | | | |
| C10 | | 66.850 | | | |
| C11 | | 62.405 | | | |
| C12 | | 61.876 | | | |
| C13 | | 30.740 | | | |
| C14 | | 1.016 | | | |
| C15 | | 4.069 | | | |
| C16 | | -3.797 | | | |
| Total | | 514.080 | | | |

RD : Tensión en apoyo
 RZ : Reacciones en apoyo

Reacciones en pilares (Hipótesis de carga CMpav-)

| Pilares | RD [kN/m ²] | RZ [kN] | RMx [kNm] | RM _y [kNm] | Dirección x [°] |
|--------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------|--------------------|
| C1 | | 22.586 | | | |
| C2 | | 44.567 | | | |
| C3 | | 41.604 | | | |
| C4 | | 41.251 | | | |
| C5 | | 20.494 | | | |
| C6 | | 0.678 | | | |
| C7 | | 2.713 | | | |
| C8 | | -2.531 | | | |
| C9 | | 22.586 | | | |
| C10 | | 44.567 | | | |
| C11 | | 41.604 | | | |
| C12 | | 41.251 | | | |
| C13 | | 20.494 | | | |
| C14 | | 0.678 | | | |
| C15 | | 2.713 | | | |
| C16 | | -2.531 | | | |
| Total | | 342.720 | | | |

RD : Tensión en apoyo
 RZ : Reacciones en apoyo

Reacciones en pilares (Hipótesis de carga CMpret)

| Pilares | RD [kN/m ²] | RZ [kN] | RMx [kNm] | RM _y [kNm] | Dirección x [°] |
|--------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------|--------------------|
| C1 | | 129.884 | | | |
| C2 | | -35.964 | | | |
| C3 | | 9.284 | | | |
| C4 | | 5.483 | | | |
| C5 | | 59.375 | | | |
| C6 | | 32.419 | | | |
| C7 | | 1.682 | | | |
| C8 | | -2.578 | | | |
| C9 | | 129.884 | | | |
| C10 | | -35.964 | | | |
| C11 | | 9.284 | | | |
| C12 | | 5.483 | | | |
| C13 | | 59.375 | | | |
| C14 | | 32.419 | | | |
| C15 | | 1.682 | | | |
| C16 | | -2.578 | | | |
| Total | | 399.168 | | | |

RD : Tensión en apoyo
 RZ : Reacciones en apoyo

Nr.:

Reacciones en pilares (Hipótesis de carga SCU1)

| Pilares | RD [kN/m ²] | RZ [kN] | RMx [kNm] | RM _y [kNm] | Dirección x [°] |
|--------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------|--------------------|
| C1 | | 91.157 | | | |
| C2 | | 126.967 | | | |
| C3 | | 59.205 | | | |
| C4 | | 43.342 | | | |
| C5 | | 21.573 | | | |
| C6 | | 0.146 | | | |
| C7 | | 4.201 | | | |
| C8 | | -4.291 | | | |
| C9 | | 91.157 | | | |
| C10 | | 126.967 | | | |
| C11 | | 59.205 | | | |
| C12 | | 43.342 | | | |
| C13 | | 21.573 | | | |
| C14 | | 0.146 | | | |
| C15 | | 4.201 | | | |
| C16 | | -4.291 | | | |
| Total | | 684.600 | | | |

RD : Tensión en apoyo
 RZ : Reacciones en apoyo

Reacciones en pilares (Hipótesis de carga SCU2)

| Pilares | RD [kN/m ²] | RZ [kN] | RMx [kNm] | RM _y [kNm] | Dirección x [°] |
|--------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------|--------------------|
| C1 | | 19.898 | | | |
| C2 | | 82.700 | | | |
| C3 | | 131.247 | | | |
| C4 | | 85.670 | | | |
| C5 | | 21.531 | | | |
| C6 | | 1.555 | | | |
| C7 | | 4.616 | | | |
| C8 | | -4.916 | | | |
| C9 | | 19.898 | | | |
| C10 | | 82.700 | | | |
| C11 | | 131.247 | | | |
| C12 | | 85.670 | | | |
| C13 | | 21.531 | | | |
| C14 | | 1.555 | | | |
| C15 | | 4.616 | | | |
| C16 | | -4.916 | | | |
| Total | | 684.600 | | | |

RD : Tensión en apoyo
 RZ : Reacciones en apoyo

Reacciones en pilares (Hipótesis de carga SCU3)

| Pilares | RD [kN/m ²] | RZ [kN] | RMx [kNm] | RM _y [kNm] | Dirección x [°] |
|--------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------|--------------------|
| C1 | | 20.171 | | | |
| C2 | | 50.529 | | | |
| C3 | | 63.124 | | | |
| C4 | | 127.474 | | | |
| C5 | | 77.023 | | | |
| C6 | | 2.618 | | | |
| C7 | | 7.365 | | | |
| C8 | | -6.004 | | | |
| C9 | | 20.171 | | | |
| C10 | | 50.529 | | | |
| C11 | | 63.124 | | | |
| C12 | | 127.474 | | | |
| C13 | | 77.023 | | | |
| C14 | | 2.618 | | | |
| C15 | | 7.365 | | | |
| C16 | | -6.004 | | | |
| Total | | 684.600 | | | |

RD : Tensión en apoyo
 RZ : Reacciones en apoyo

Nr.:

Envolvente de reacciones de pilares (Especificación de envolvente EnvSCP)

y valores concomitantes

| Pilares | Dirección x [°] | RZ [kN] | Mínimo (*) RMx [kNm] | RMy [kNm] | RZ [kN] | Máximo (*) RMx [kNm] | RMy [kNm] |
|---------|--------------------|------------|----------------------------|--------------|------------|----------------------------|--------------|
| C1 | 0 | * -22.386 | 0 | 0 | * 214.546 | 0 | 0 |
| C2 | 0 | * 0 | 0 | 0 | * 381.423 | 0 | 0 |
| C3 | 0 | * 0 | 0 | 0 | * 384.535 | 0 | 0 |
| C4 | 0 | * 0 | 0 | 0 | * 367.397 | 0 | 0 |
| C5 | 0 | * -16.641 | 0 | 0 | * 219.384 | 0 | 0 |
| C6 | 0 | * -23.535 | 0 | 0 | * 22.380 | 0 | 0 |
| C7 | 0 | * 0 | 0 | 0 | * 15.979 | 0 | 0 |
| C8 | 0 | * -13.749 | 0 | 0 | * 0 | 0 | 0 |
| C9 | 0 | * -22.386 | 0 | 0 | * 214.546 | 0 | 0 |
| C10 | 0 | * 0 | 0 | 0 | * 381.423 | 0 | 0 |
| C11 | 0 | * 0 | 0 | 0 | * 384.535 | 0 | 0 |
| C12 | 0 | * 0 | 0 | 0 | * 367.397 | 0 | 0 |
| C13 | 0 | * -16.641 | 0 | 0 | * 219.384 | 0 | 0 |
| C14 | 0 | * -23.535 | 0 | 0 | * 22.380 | 0 | 0 |
| C15 | 0 | * 0 | 0 | 0 | * 15.979 | 0 | 0 |
| C16 | 0 | * -13.749 | 0 | 0 | * 0 | 0 | 0 |

* : Envolvente

Combinación de resultados

Combinación de resultados CMmax

| ID Hip. de carga | Factor | Descripción |
|------------------|--------|-----------------------------|
| CMpav+ | 1.000 | Carga muerta pavimento +50% |
| CMpret | 1.000 | Peso de barrera y bordillo |

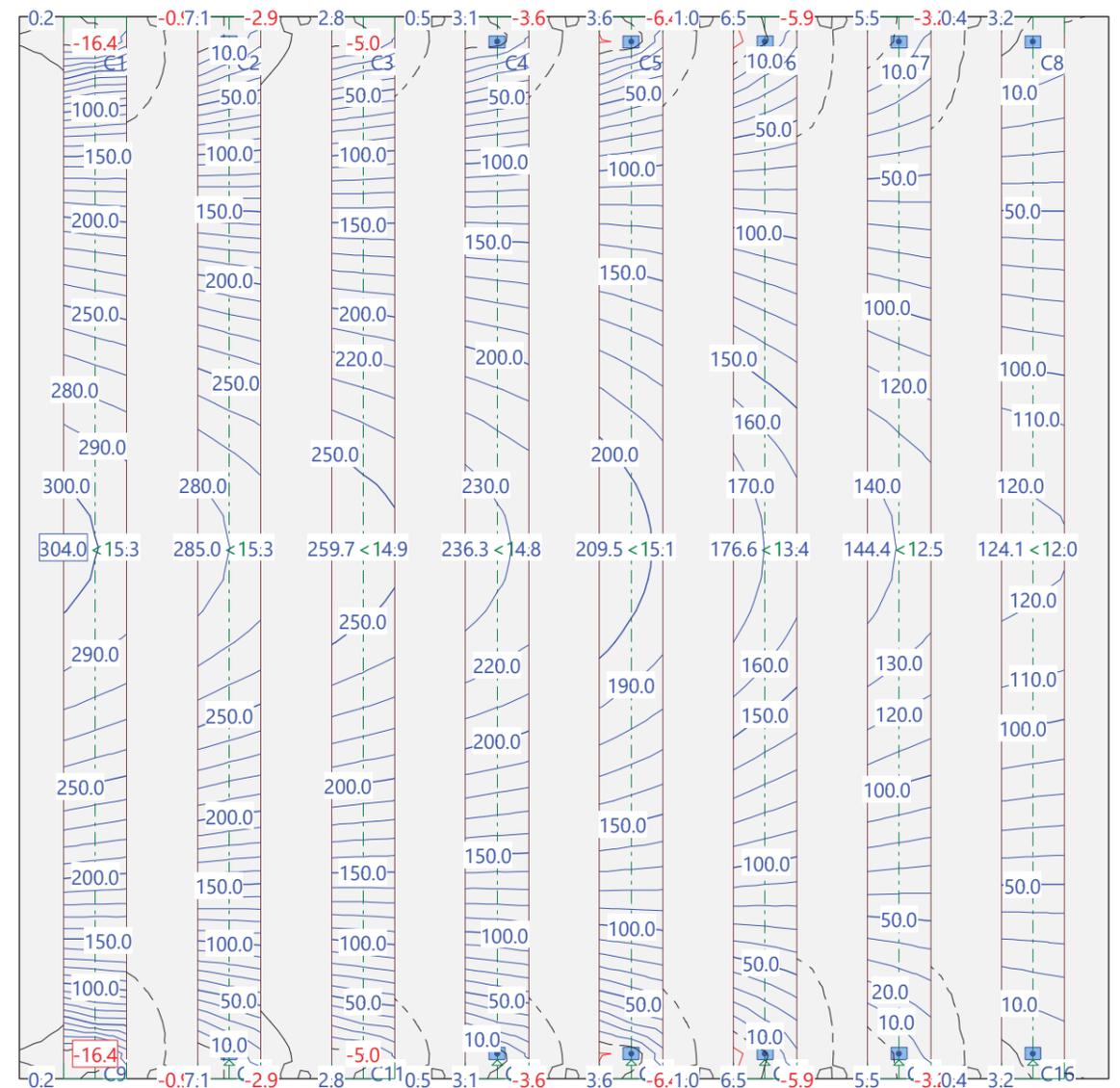
Combinación de resultados CMmin

| ID Hip. de carga | Factor | Descripción |
|------------------|--------|-----------------------------------|
| CMpav- | 1.000 | Carga muerta de pavimento nominal |
| CMpret | 1.000 | Peso de barrera y bordillo |

Nr.:

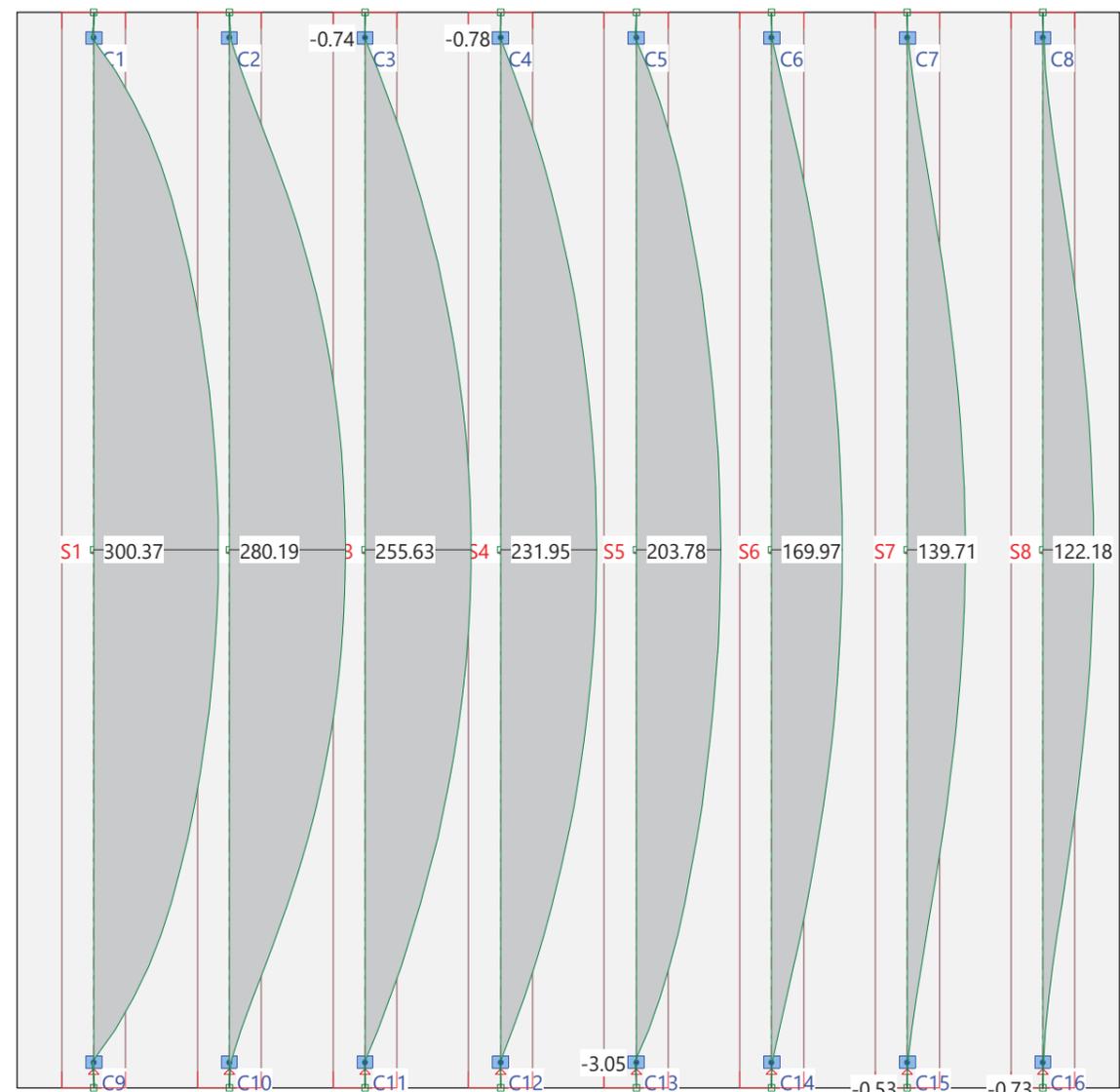
Solicitaciones my [kN], Equidistancia: 10.0 [kN], Línea de referencia: 0.0
Combinación de resultados CMmax

Escala 1 :101.5



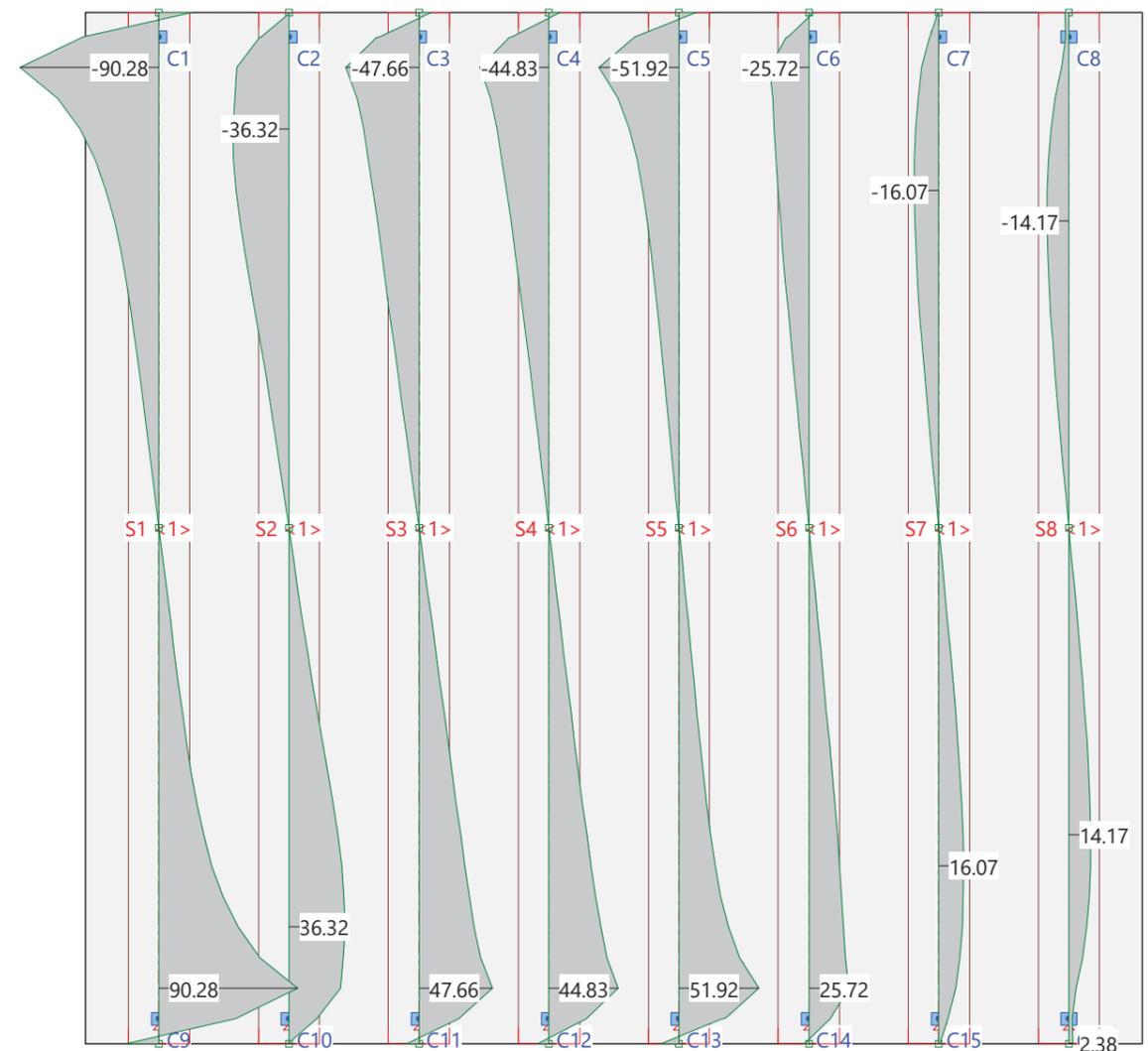
Nr.:

Sección(es) de viga: Momentos [kNm], Combinación de resultados CMmax Escala 1 :101.5



Nr.:

Sección(es) de viga: Esfuerzos Cortantes [kN], Combinación de resultados CMmax Escala 1 :107.8



Especificación de envolventes: EnvSCU

Descripción
 Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

| No | Acción Nombre | Fac | 1 | Combinaciones de acciones |
|----|---|-----|---|---------------------------|
| 1 | Conjunto Tráfico Modelo de carga 1 q (UDL) | 1 | 1 | |

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Nr.:

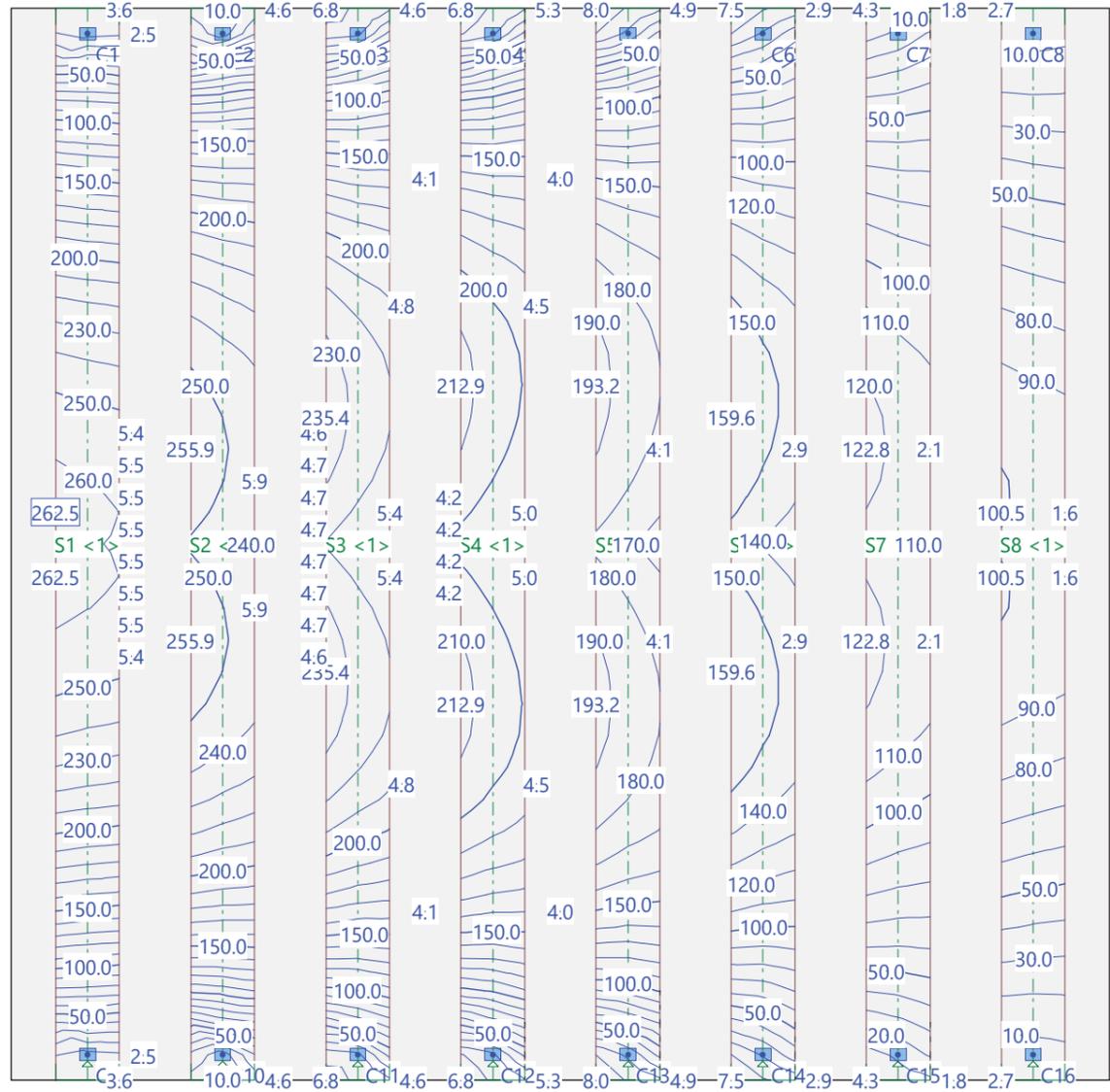
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envolturas EnvSCU

| Acción | Alt | aditivo | excluyente | Hipótesis de carga | Factor | Comb. |
|-----------------------|-----|---------------|------------|-------------------------------------|--------|-------|
| Modelo de carga 1 q (| | si es crítico | ya sea | SCU1 Sobrecarga uniforme posición 1 | 1.000 | |
| | | | | SCU2 Sobrecarga uniforme posición 2 | 1.000 | |
| | | | | SCU3 Sobrecarga uniforme posición 3 | 1.000 | |

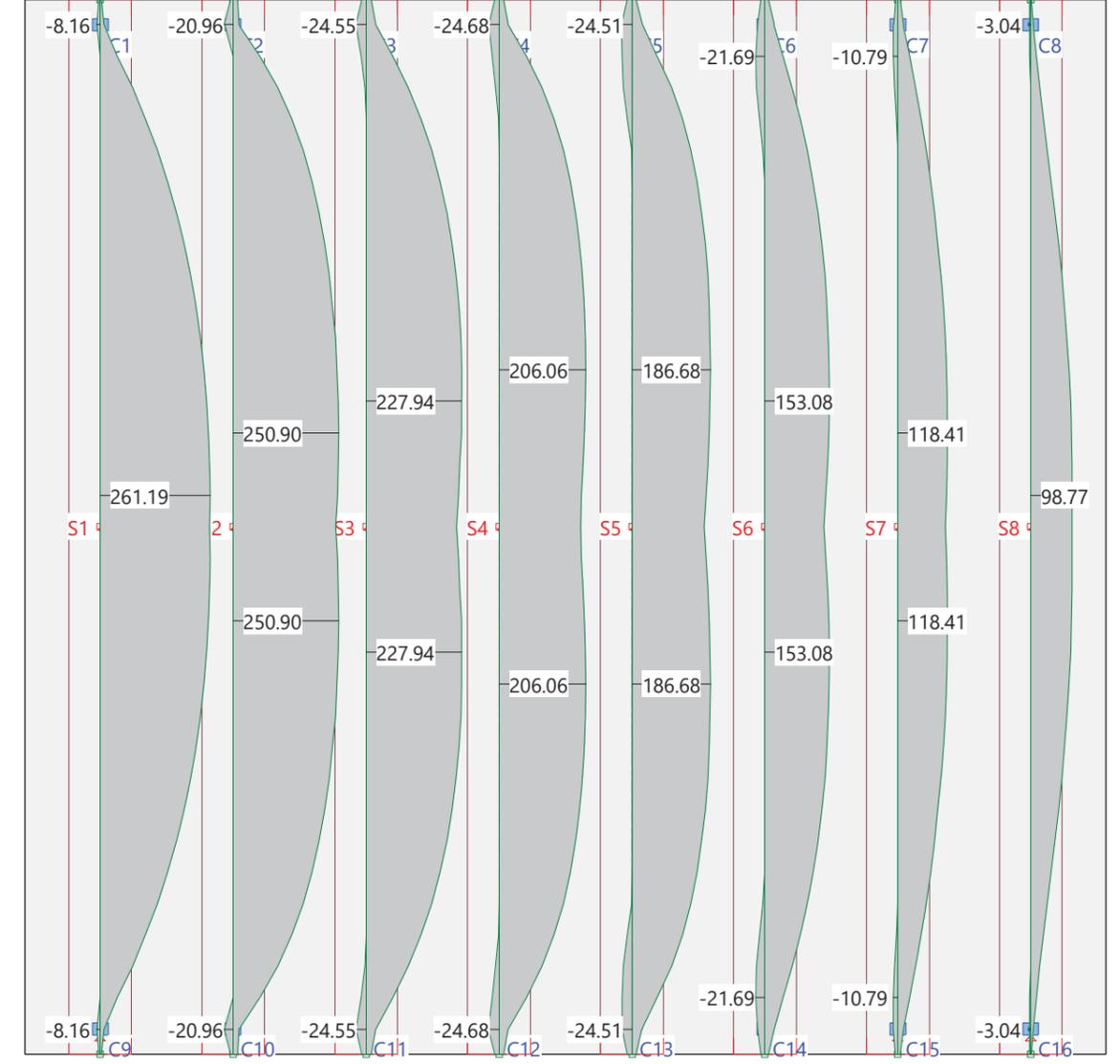
Alt : Superposición alternativa

Envoltura de momentos de armado: mayb [kN], Equidistancia: 10.0 [kN], Línea de referencia: 0.0
 Especificación: EnvSCU Escala 1 :101.5



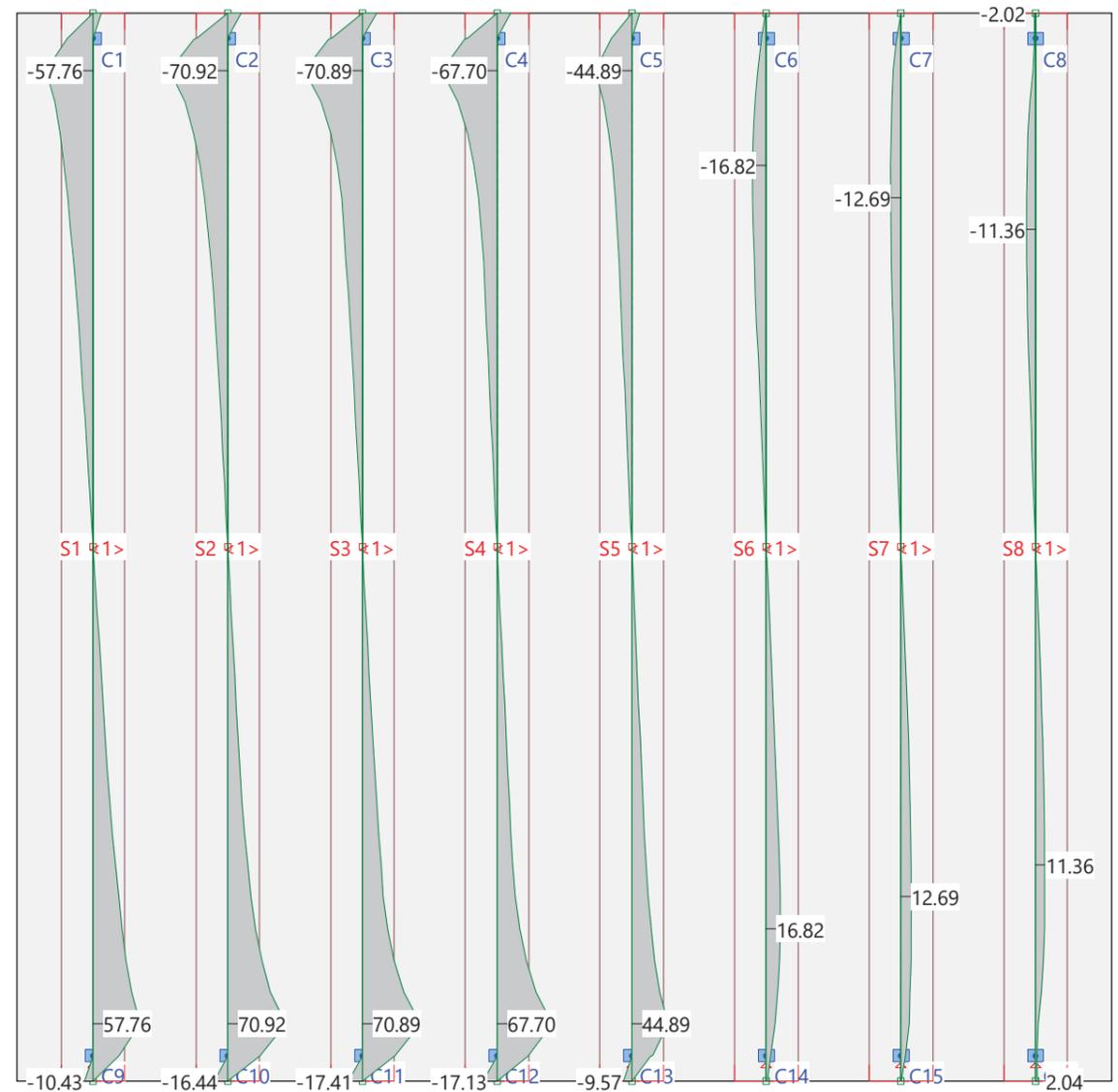
Nr.:

Sección(es) de viga: Envoltura de momentos de armado [kNm], Especificación EnvSCU Escala 1 :101.5



Nr.:

Sección(es) de viga: Envoltura de esfuerzos cortantes [kN], Especificación EnvSCU Escala 1 :101.5



Especificación de envolventes: EnvSCP

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

| No | Acción Nombre | Fac | Combinaciones de acciones | |
|----|--|-----|---------------------------|--|
| 1 | Conjunto Tráfico Modelo de carga 1 Q (TS) | 1 | 1 | |

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Nr.:

Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

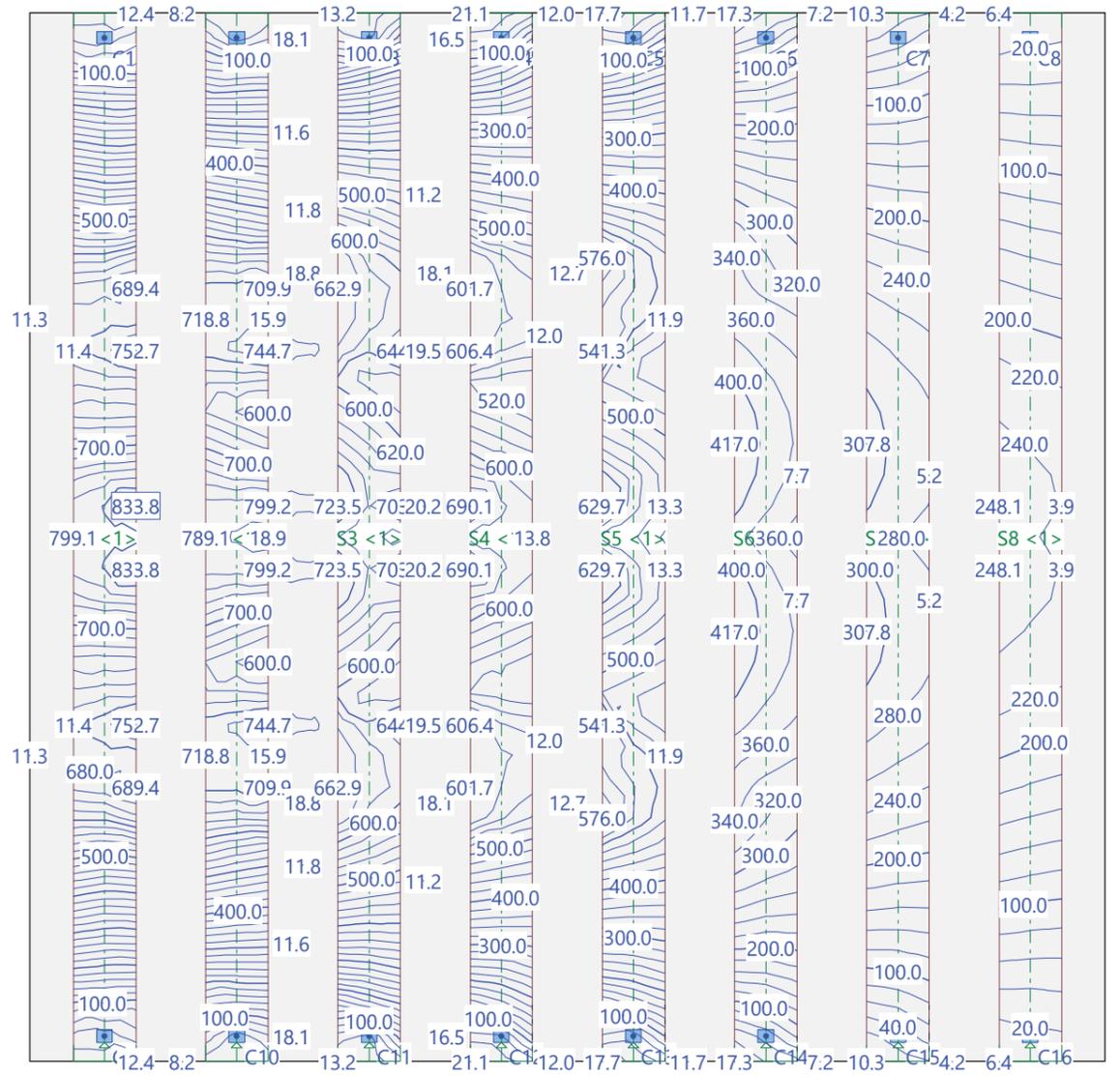
para la especificación de envolventes EnvSCP

| Acción | Alt | aditivo | excluyente | Hipótesis de carga | Factor | Comb. |
|-----------------------|---------------|---------|------------|--------------------------|--------|-------|
| Modelo de carga 1 Q (| si es crítico | ya sea | o | SCP1%2 SCP1 - Posición 2 | 1.000 | |
| | | | | SCP1%3 SCP1 - Posición 3 | 1.000 | |
| | | | | SCP1%4 SCP1 - Posición 4 | 1.000 | |
| | | | | SCP1%5 SCP1 - Posición 5 | 1.000 | |
| | | | | SCP1%1 SCP1 - Posición 1 | 1.000 | |
| | | | | SCP2%1 SCP2 - Posición 1 | 1.000 | |
| | | | | SCP2%2 SCP2 - Posición 2 | 1.000 | |
| | | | | SCP2%3 SCP2 - Posición 3 | 1.000 | |
| | | | | SCP2%4 SCP2 - Posición 4 | 1.000 | |
| | | | | SCP2%5 SCP2 - Posición 5 | 1.000 | |
| | | | | SCP3%1 SCP3 - Posición 1 | 1.000 | |
| | | | | SCP3%2 SCP3 - Posición 2 | 1.000 | |
| | | | | SCP3%3 SCP3 - Posición 3 | 1.000 | |
| | | | | SCP3%4 SCP3 - Posición 4 | 1.000 | |
| | | | | SCP3%5 SCP3 - Posición 5 | 1.000 | |

Alt : Superposición alternativa

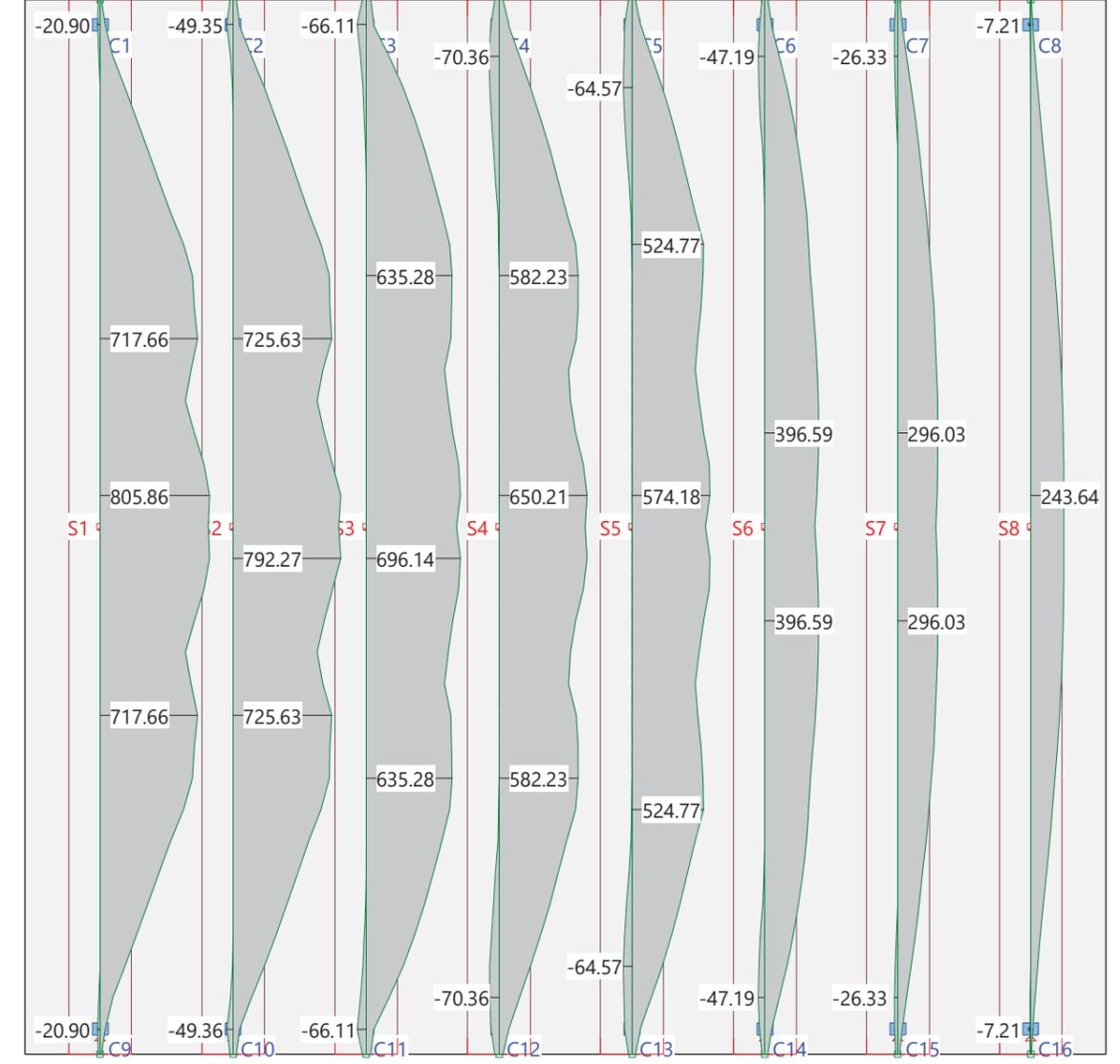
Nr.:

Envolvente de momentos de armado: mayb [kNm], Equidistancia: 20.0 [kN], Línea de referencia: 0.0
 Especificación: EnvSCP Escala 1 :103.3



Nr.:

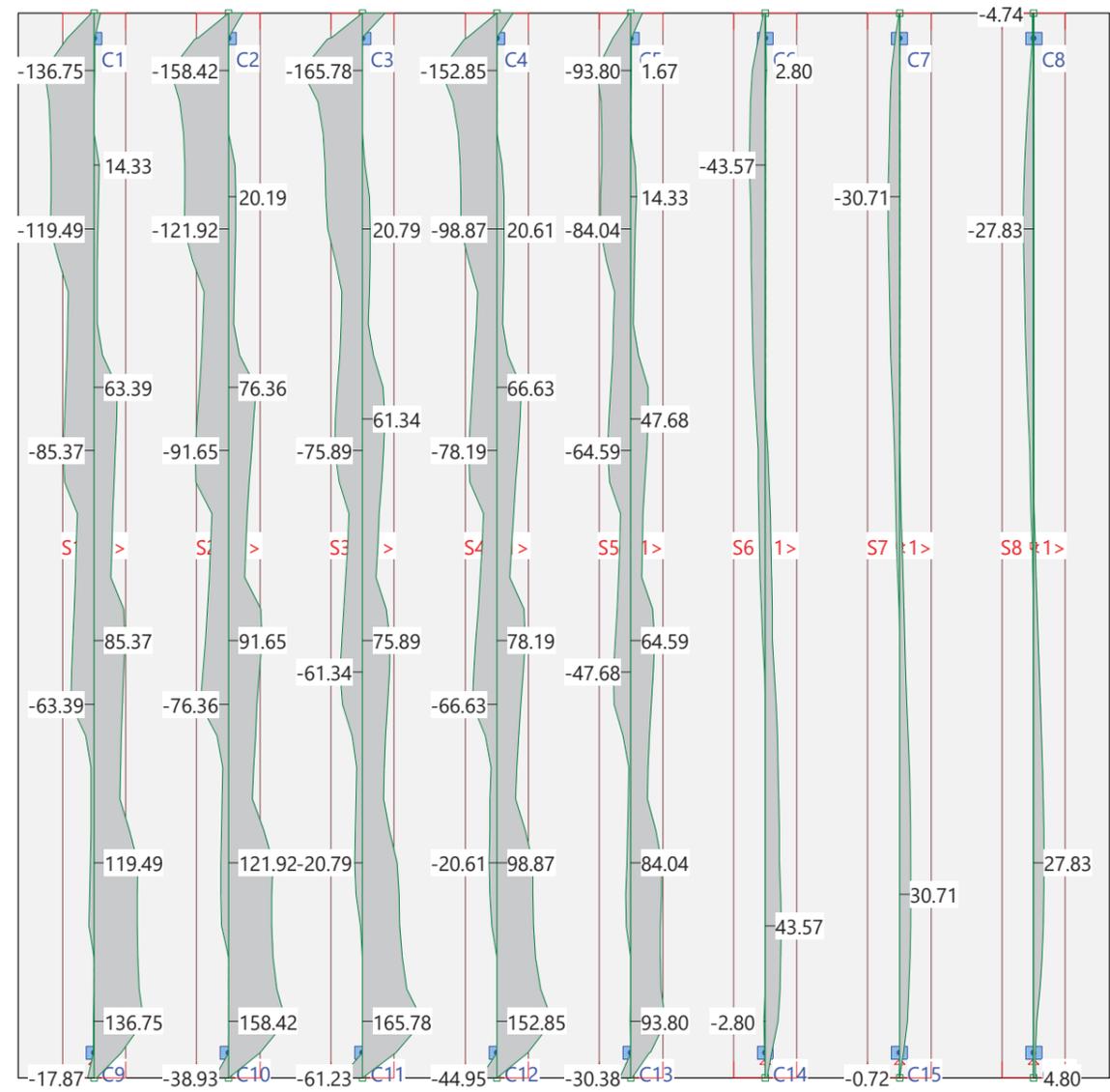
Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de armado [kNm], Especificación EnvSCP Escala 1 :101.5



Nr.:

Sección(es) de viga: Envoltura de esfuerzos cortantes [kN], Especificación EnvSCP

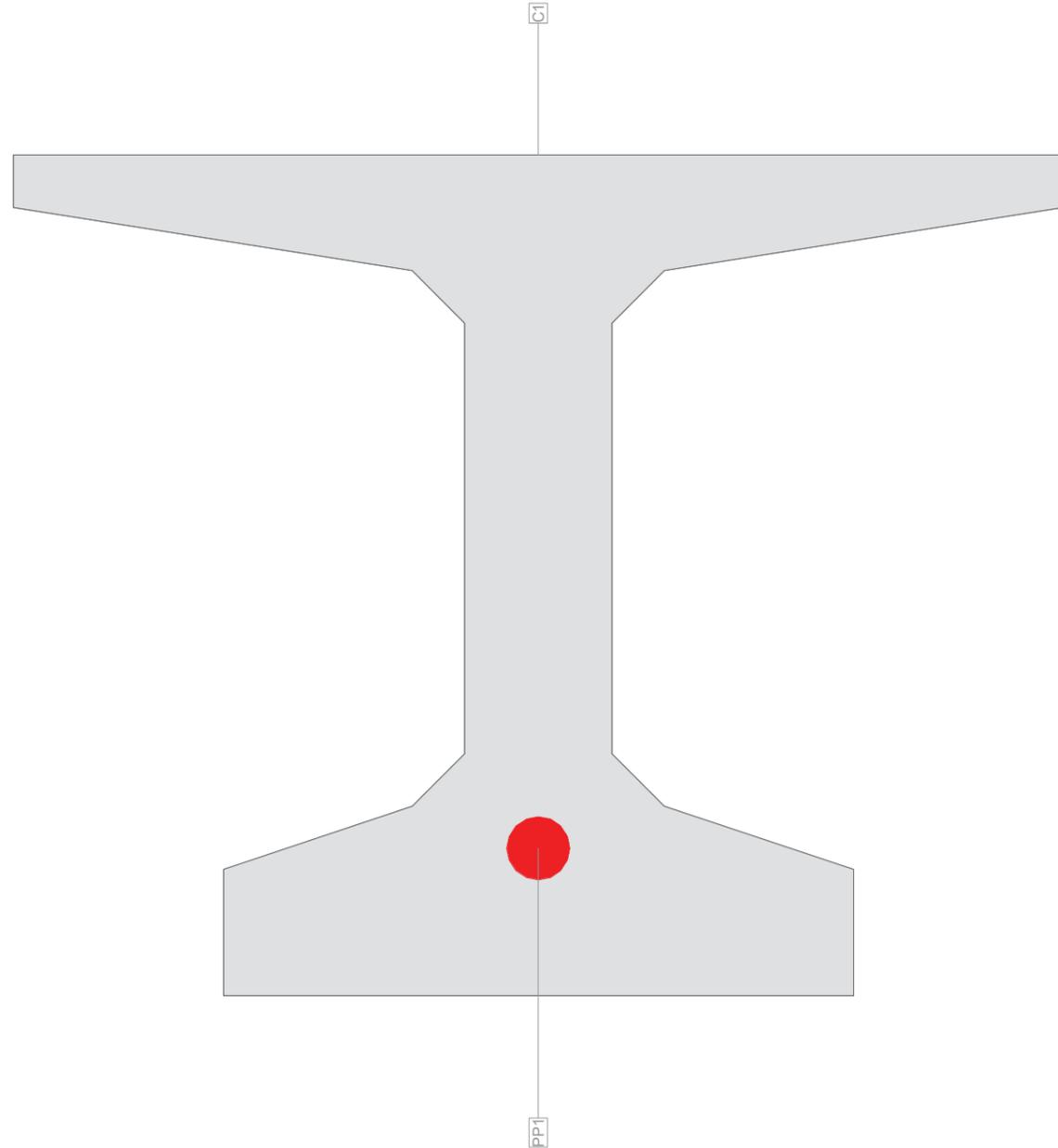
Escala 1 : 101.6



Nr.:

Sección transversal VIGA80 (H500;Y1860S): Contorno, Armaduras

Escala 1 : 5.9



Sección (Viga): VIGA80

Contorno de sección parcial

| Nombre | Material | Clase | Tipo | No. | y_q [m] | z_q [m] | No. | y_q [m] | z_q [m] |
|--------|----------|-------|----------|-----|--------------|--------------|-----|--------------|--------------|
| C1 | CP | H500 | Polígono | 1 | 0 | 0 | 2 | 0.60 | 0 |
| | | | | 3 | 0.60 | 0.12 | 4 | 0.42 | 0.18 |
| | | | | 5 | 0.37 | 0.23 | 6 | 0.37 | 0.64 |
| | | | | 7 | 0.42 | 0.69 | 8 | 0.80 | 0.75 |
| | | | | 9 | 0.80 | 0.80 | 10 | -0.20 | 0.80 |
| | | | | 11 | -0.20 | 0.75 | 12 | 0.18 | 0.69 |
| | | | | 13 | 0.23 | 0.64 | 14 | 0.23 | 0.23 |
| | | | | 15 | 0.18 | 0.18 | 16 | 0 | 0.12 |

Nr.:

Características mecánicas: (sin la contribución de la armadura, material de referencia: CP)

| | Area [m ²] | Momento de inercia [m ⁴] | Centro Gr., Ángulo [m] | Masa espec. [kg/m] |
|----|---------------------------|---|---------------------------|-----------------------|
| Ax | 0.2608 | Ix | 0.001347 | M _{sec} |
| Ay | (=Ax) | Iy | 0.022957 | |
| Az | (=Ax) | Iz | 0.008562 | |
| | | | y_s z_s β | |
| | | | 0.30 0.41 0 [°] | 652.1 |

Sección (Viga): VIGA80

Tendones G0 $\Sigma A_p = 2800 \text{ mm}^2$, $\rho = 1.1 \%$

| Nombre | Clase | BC | Adh. | y_{1q} [m] | z_{1q} [m] | dy | dz | $\epsilon_o + \Delta\epsilon$ [%] | P_{oo}/P_o | A_p [mm ²] |
|--------|--------|----|------|-----------------|-----------------|----|----|--------------------------------------|--------------|-----------------------------|
| PP1 | Y1860S | 0 | Con. | 0.30 | 0.14 | 0 | 0 | 5.9 | 0.750 | 2800 |

Adh. : con/sin adherencia

Cálculo capacidad última Sección (Viga): VIGA80

Parámetros de análisis "IELU" Código: EHE-08. Instr.Hormigón Estruct.

| ID | σ-ε-Diagrama | | | Límites de deformación | | | σ_s [N/mm ²] | Factores de la resistencia | | | | Otros valores | | |
|------|--------------|---|---|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|---------------|-------------|
| | c | s | p | ϵ_{c2} [%] | ϵ_{cu3} [%] | ϵ_{ud} [%] | | α_{cc} [-] | γ_c [-] | γ_s [-] | γ_p [-] | θ [-] | ϕ [-] | P(t) [-] |
| IELU | 2/0 | 1 | 1 | -2.0 | -3.5 | 10.0 | | 0.85 | 1.50 | 1.15 | 1.15 | 45.00 | 0 | t=0 |

θ : Inclinación de las bielas de compresión

ϕ : Coef. de fluencia

P(t) : Prealargamiento en el tiempo (t=0) oú (t=oo) 'con pérdidas'

Deformaciones y tensiones extremas

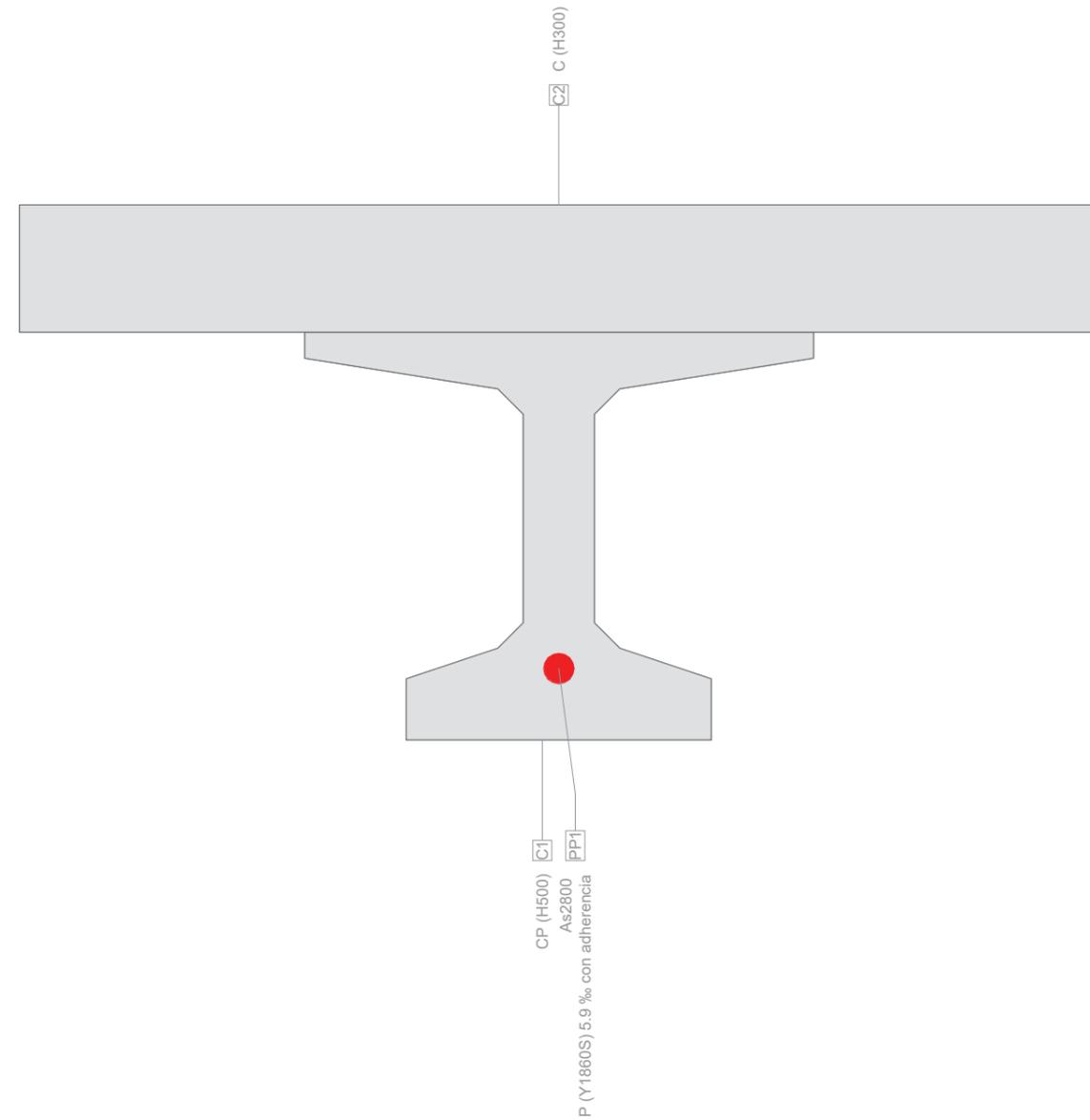
| Nombre | Clase | y_q [m] | z_q [m] | ϵ [%] | σ_d [N/mm ²] | γ [-] |
|--------|--------|--------------|--------------|-------------------|------------------------------------|-----------------|
| C1 | H500 | -0.20 | 0.80 | -3.5 | -28.3 | 1.76 |
| C1 | H500 | 0.60 | 0.00 | 1.8 | 0 | 1.76 |
| PP1 | Y1860S | 0.30 | 0.14 | 6.8 | 1355.7 | 1.15 |

Estado Último "IELU"

| N [kN] | Esfuerzos | | Deformación y curvatura | | | Valores rigidez | | |
|-----------|----------------|----------------|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | M_y [kNm] | M_z [kNm] | ϵ_x [%] | χ_{y1} [km ⁻¹] | χ_z [km ⁻¹] | N/ϵ_x [kN] | M_y/χ_y [kNm ²] | M_z/χ_z [kNm ²] |
| -0.0 | 2036.9 | 0.0 | -0.9 | 6.6 | -0.0 | 6.96 | 3.084E+5 | 2.14 |

Nr.:

Sección transversal VIGA80_LOSA (H500;H300;Y1860S): Contorno, Armaduras Escala 1 :12.5



Sección (Viga): VIGA80_LOSA

Contorno de sección parcial

| Nombre | Material | Clase | Tipo | No. | y _q [m] | z _q [m] | No. | y _q [m] | z _q [m] | | | | |
|--------|----------|-------|----------|-----|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|------|---|-------|------|
| C1 | CP | H500 | Polígono | 1 | 0 | 0 | 2 | 0.60 | 0 | | | | |
| | | | | 3 | 0.60 | 0.12 | 4 | 0.42 | 0.18 | | | | |
| | | | | 5 | 0.37 | 0.23 | 6 | 0.37 | 0.64 | | | | |
| | | | | 7 | 0.42 | 0.69 | 8 | 0.80 | 0.75 | | | | |
| | | | | 9 | 0.80 | 0.80 | 10 | -0.20 | 0.80 | | | | |
| | | | | 11 | -0.20 | 0.75 | 12 | 0.18 | 0.69 | | | | |
| | | | | 13 | 0.23 | 0.64 | 14 | 0.23 | 0.23 | | | | |
| | | | | 15 | 0.18 | 0.18 | 16 | 0 | 0.12 | | | | |
| | | | | C2 | C | H300 | Polígono | 1 | -0.76 | 0.80 | 2 | 1.36 | 0.80 |
| | | | | | | | | 3 | 1.36 | 1.05 | 4 | -0.76 | 1.05 |

Nr.:

Características mecánicas: (sin la contribución de la armadura, material de referencia: C)

| | Area [m ²] | Momento de inercia [m ⁴] | Centro Gr., Ángulo [m] | Masa espec. [kg/m] |
|----|---------------------------|---|---------------------------|-----------------------|
| Ax | 0.8620 | Ix | 0.011935 | M _{sec} |
| Ay | (=Ax) | Iy | 0.086066 | |
| Az | (=Ax) | Iz | 0.209404 | |
| | | | γ _s | 1977.1 |
| | | | z _s | |
| | | | β | |

Sección (Viga): VIGA80_LOSA

Tendones G0 Σ A_p = 2800 mm², ρ = 0.4 %

| Nombre | Clase | BC | Adh. | y _{1q} [m] | z _{1q} [m] | dy | dz | ε _o +Δε [%] | P _{oo} /P _o | A _p [mm ²] |
|--------|--------|----|------|------------------------|------------------------|----|----|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| PP1 | Y1860S | 0 | Con. | 0.30 | 0.14 | 0 | 0 | 5.9 | 0.750 | 2800 |

Adh. : con/sin adherencia

Cálculo capacidad última Sección (Viga): VIGA80_LOSA

Parámetros de análisis "IELU" Código: EHE-08. Instr.Hormigón Estruct.

| ID | σ-ε-Diagrama | | | Límites de deformación | | | σ _s [N/mm ²] | Factores de la resistencia | | | | Otros valores | | |
|------|--------------|---|---|------------------------|-------------------------|------------------------|--|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|----------|-------------|
| | c | s | p | ε _{c2} [%] | ε _{cu3} [%] | ε _{ud} [%] | | α _{cc} [-] | γ _c [-] | γ _s [-] | γ _p [-] | θ [-] | φ [-] | P(t) [-] |
| !ELU | 2/0 | 1 | 1 | -2.0 | -3.5 | 10.0 | 0.85 | 1.50 | 1.15 | 1.15 | 45.00 | 0 | t=0 | |

θ : Inclinación de las bielas de compresión

φ : Coef. de fluencia

P(t) : Prealargamiento en el tiempo (t=0) oú (t=∞) 'con pérdidas'

Deformaciones y tensiones extremas

| Nombre | Clase | y _q [m] | z _q [m] | ε [%] | σ _d [N/mm ²] | γ [-] |
|--------|--------|-----------------------|-----------------------|----------|--|----------|
| C2 | H300 | 1.36 | 1.05 | -2.2 | -17.0 | 1.76 |
| C1 | H500 | 0 | 0 | 11.9 | 0 | 1.76 |
| PP1 | Y1860S | 0.30 | 0.14 | 15.9 | 1452.2 | 1.15 |

Estado Último "IELU"

| N [kN] | Esfuerzos | | Deformación y curvatura | | | Valores rigidez | | |
|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------|---|---|
| | M _y [kNm] | M _z [kNm] | ε _x [%] | γ _{y1} [km ⁻¹] | γ _z [km ⁻¹] | N/ε _x [kN] | M _y /γ _y [kNm ²] | M _z /γ _z [kNm ²] |
| -1.8 | 3448.9 | -0.0 | 2.1 | 13.4 | 0.0 | 833.00 | 2.578E+5 | 722.86 |

Nr.:

COMPROBACIÓN DE VIGAS

Datos generales

CÁLCULO DE VIGAS PRETENSADAS ISOSTÁTICAS

Datos: Q:\pry\apps\gest\ ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.161922 Remodelación Av Alfonso Molina A Coruña\03-FICHEROS DE CÁLCULO

| | | | | | |
|-----------------------------|--|-------|----------------|---------------------|--------|
| VIGA | Canto (m): | 0.800 | LOSA | Canto (m): | 0.250 |
| | A (m ²): | 0.261 | | Ancho eficaz (m): | 2.120 |
| | I (m ⁴): | 0.024 | TABLERO | Luz (m): | 16.000 |
| | Y _{edg} (m): | 0.410 | | Culata viga (m): | 0.400 |
| | (Canto-Y _{edg}) (m): | 0.390 | | Longitud total (m): | 16.800 |
| | W _{sup} (m ³): | 0.063 | | | |
| | W _{inf} (m ³): | 0.060 | | | |
| | Nº almas: | 1 | | | |
| | Canto alma (m): | 1.050 | | | |
| | Espesor alma (m): | 0.140 | | | |
| Espesor tabla inferior (m): | 0.320 | | | | |
| PRETENSADO | Resistencia última del acero de pret. (MPa): | 1860 | Ep (MPa): | 190000 | |
| | Pretensado tesado al (%): | 75.0 | | | |

| Pretensado | | | | | | | |
|------------|----------|--------------|-------------|-------------------------|-------------------------|----------------|------------|
| Nivel | Cota (m) | Nº de cables | φ cable (") | Área (mm ²) | Área (cm ²) | L entubado (m) | Separ. (m) |
| 1 | 0.05 | 10 | 0.60 | 140.0 | 14.0 | 0.00 | 0.05 |
| 2 | 0.10 | 8 | 0.60 | 140.0 | 11.2 | 2.00 | 0.05 |
| 3 | 0.75 | 2 | 0.60 | 140.0 | 2.8 | 0.00 | 0.05 |
| 4 | | | | | 0.0 | | |
| 5 | | | | | 0.0 | | |
| 6 | | | | | 0.0 | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |

Fichero de pérdidas de pretensado:

Q:\pry\apps\gest\ ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.161922 Remodelación Av Alfonso Molina A Coruña\03-FICHEROS DE CÁLCULO

| | | | | | | |
|---------------------------|--|-----------------------------|--|-------|---------------|-----------|
| MATERIALES | Hormigón Viga | | Hormigón Losa | | Fuerza | KN |
| | Ec (MPa): | 32902 | Ec (MPa): | 28576 | | |
| | f _{ck} (MPa): | 50 | f _{ck} (MPa): | 30 | | |
| | Relaciones entre módulos de elasticidad: | | | | | |
| | Acero pretensado/hormigón viga: | | 5.77 | 2.273 | 1.1365 | |
| | hormigón losa/hormigón viga: | | 0.87 | 2.120 | 1.77999989 | |
| | Resistencia media a tracción de los hormigones: | | | | | |
| | Viga: f _{ct,m} (MPa): | 4.10 | Tiempo en el que se produce la transferencia del pretensado | | | |
| | Losa: f _{ct,m} (MPa): | 2.90 | t (días): | 14 | | |
| | Coefficientes de minoración de los materiales: | | | | | |
| Hormigón γ _c : | 1.50 | f _{ct,m} (tiempo): | 3.60 | | | |
| | | f _{ck} (tiempo): | 41.6 | | | |

COEFICIENTES Coeficientes de simultaneidad para las sobrecargas de uso

| | | | |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | γ _{s1} | ψ ₁ | ψ ₂ |
| Uniforme | 1.00 | 0.40 | 0.00 |
| Vehic. Pesados | 1.00 | 0.75 | 0.00 |

Coefficientes de mayoración del pretensado ELS

| | |
|--------------|-----------------|
| | γ _{G*} |
| Favorable | 0.95 |
| Desfavorable | 1.05 |

Coefficientes de mayoración de acciones ELU situación persistente o transitoria

| | | | |
|--------------|-------------|------------|-----------|
| | Permanentes | Pretensado | Variables |
| Favorable | 1.00 | 1.00 | 0.00 |
| Desfavorable | 1.35 | 1.00 | 1.35 |

ARMADURA PASIVA

Armadura longitudinal en la losa

| | | | | |
|----------|----|------------|------------------------------|--------------|
| | φ | Separ. (m) | Cuantía (cm ² /m) | Cuantía (cm) |
| Superior | 12 | 0.20 | 5.65 | 11.99 |
| Inferior | 12 | 0.20 | 5.65 | 11.99 |

Definición de la armadura de cortante en la viga:

Ángulo de inclinación de las bielas de hormigón:

θ = 44.0

Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza:

α = 90.0

Definición de la armadura de cortante: Cercos en cada alma de la viga.

| TRAMO | X _{inicio} (m) | X _{final} (m) | long.(m) | φ cerco | Separ. (m) |
|-------|-------------------------|------------------------|----------|---------|------------|
| 1 | 0.00 | 3.41 | 3.4 | 16 | 0.100 |
| 2 | 3.41 | 6.14 | 2.7 | 12 | 0.100 |
| 3 | 6.14 | 12.97 | 6.8 | 12 | 0.150 |
| 4 | 12.97 | 15.70 | 2.7 | 12 | 0.100 |
| 5 | 15.70 | 19.11 | 3.4 | 16 | 0.100 |

Definición de la armadura de rasante en la viga:

| TRAMO | Nº Intervalos/Tr. | Nº Barras/m | φ cerco | L tramo (m) | Separ. (m) |
|-------|-------------------|-------------|---------|-------------|------------|
| 1 | 3 | 10 | 16 | 1.71 | 0.100 |
| 2 | 2 | 10 | 16 | 1.14 | 0.100 |
| 3 | 4 | 10 | 12 | 2.29 | 0.100 |
| 4 | 3 | 6 | 12 | 1.71 | 0.167 |
| 5 | 2 | 6 | 12 | 1.14 | 0.167 |

MOMENTOS ÚLTIMOS DE LAS SECCIONES

Fichero con los datos de los momentos últimos de las secciones

Q:\pry\apps\gest\ ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.161922 Remodelación Av Alfonso Molina A Coruña\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Estru

APARATOS DE APOYO

Dimensiones en planta de los aparatos de apoyo

a (mm): 200

b (mm): 2500

Tensiones admisibles (máx. y mín.) para los aparatos de apoyo

Máx. (kN/m²): 15000.0

Min. (kN/m²): 2000.0

Fichero con los datos de las reacciones verticales en apoyos

Q:\pry\apps\gest\ ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.161922 Remodelación Av Alfonso Molina A Coruña\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Estru

Pretensado y secciones

| Esfuerzos de pretensado en cada sección | | | | | | | | Pretensado en cada sección | |
|---|-----------------|----------------|---------------------------|------------------|--------------|---------------------------|----------------|-------------------------------|--------------------|
| X (m) | Fza Tesado (kN) | % P. Iniciales | $\Delta F_{inicial}$ (kN) | Pret.Inicial(kN) | % P. Finales | $\Delta F_{finales}$ (kN) | Pret.Final(kN) | A_{pret} (mm ²) | $Y_{edg,pret}$ (m) |
| 0.00 | 2343.6 | 80.00 | 468.72 | 1874.9 | 70.0 | 703.08 | 1171.8 | 1680 | 0.167 |
| 0.57 | 2343.6 | 80.00 | 468.72 | 1874.9 | 70.0 | 703.08 | 1171.8 | 1680 | 0.167 |
| 1.14 | 2343.6 | 80.00 | 468.72 | 1874.9 | 70.0 | 703.08 | 1171.8 | 1680 | 0.167 |
| 1.71 | 2343.6 | 80.00 | 468.72 | 1874.9 | 70.0 | 703.08 | 1171.8 | 1680 | 0.167 |
| 2.29 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 2.86 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 3.43 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 4.00 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 4.57 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 5.14 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 5.71 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 6.29 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 6.86 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 7.43 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 8.00 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 8.57 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 9.14 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 9.71 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 10.29 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 10.86 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 11.43 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 12.00 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 12.57 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 13.14 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 13.71 | 3906.0 | 80.00 | 781.20 | 3124.8 | 70.0 | 1171.80 | 1953.0 | 2800 | 0.140 |
| 14.29 | 2343.6 | 80.00 | 468.72 | 1874.9 | 70.0 | 703.08 | 1171.8 | 1680 | 0.167 |
| 14.86 | 2343.6 | 80.00 | 468.72 | 1874.9 | 70.0 | 703.08 | 1171.8 | 1680 | 0.167 |
| 15.43 | 2343.6 | 80.00 | 468.72 | 1874.9 | 70.0 | 703.08 | 1171.8 | 1680 | 0.167 |
| 16.00 | 2343.6 | 80.00 | 468.72 | 1874.9 | 70.0 | 703.08 | 1171.8 | 1680 | 0.167 |

| Propiedades de cada sección viga más la losa de compresión | | | | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| X (m) | A_{losa} (m ²) | I_{losa} (m ⁴) | $Y_{edg,losa}$ (m) | $A_{(viga)}$ (m ²) | $Y_{edg,(viga)}$ (m) | $I_{(viga)}$ (m ⁴) |
| 0.00 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.729 | 0.733 | 0.074 |
| 0.57 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.729 | 0.733 | 0.074 |
| 1.14 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.729 | 0.733 | 0.074 |
| 1.71 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.729 | 0.733 | 0.074 |
| 2.29 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 2.86 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 3.43 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 4.00 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 4.57 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 5.14 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 5.71 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 6.29 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 6.86 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 7.43 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 8.00 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 8.57 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 9.14 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 9.71 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 10.29 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 10.86 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 11.43 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 12.00 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 12.57 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 13.14 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 13.71 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.734 | 0.728 | 0.076 |
| 14.29 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.729 | 0.733 | 0.074 |
| 14.86 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.729 | 0.733 | 0.074 |
| 15.43 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.729 | 0.733 | 0.074 |
| 16.00 | 0.530 | 0.003 | 0.925 | 0.729 | 0.733 | 0.074 |

| Propiedades de cada sección de la viga aislada | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|
| X (m) | A_{bruta} (m ²) | I_{bruta} (m ⁴) | $Y_{edg,bruta}$ (m) | A_{neta} (m ²) | $Y_{edg,neta}$ (m) | I_{neta} (m ⁴) | $A_{hom.}$ (m ²) | $Y_{edg,hom.}$ (m) | $I_{hom.}$ (m ⁴) |
| 0.00 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.269 | 0.403 | 0.025 |
| 0.57 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.269 | 0.403 | 0.025 |
| 1.14 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.269 | 0.403 | 0.025 |
| 1.71 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.269 | 0.403 | 0.025 |
| 2.29 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 2.86 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 3.43 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 4.00 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 4.57 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 5.14 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 5.71 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 6.29 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 6.86 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 7.43 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 8.00 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 8.57 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 9.14 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 9.71 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 10.29 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 10.86 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 11.43 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 12.00 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 12.57 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 13.14 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 13.71 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.274 | 0.397 | 0.025 |
| 14.29 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.269 | 0.403 | 0.025 |
| 14.86 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.269 | 0.403 | 0.025 |
| 15.43 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.269 | 0.403 | 0.025 |
| 16.00 | 0.261 | 0.0245 | 0.410 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.269 | 0.403 | 0.025 |

Esfuerzos

COEFICIENTES DE COMBINACIÓN

Estado Límite de Servicio (ELS)

| | SC-Unif. | SC-Ta. |
|-----------------------|----------|--------|
| C. Rara - Ψ_0 | 1.00 | 1.00 |
| C. Freq. - Ψ_1 | 0.40 | 0.75 |
| C. Cuasip. - Ψ_2 | 0.00 | 0.00 |

Estado Límite Último (ELU)

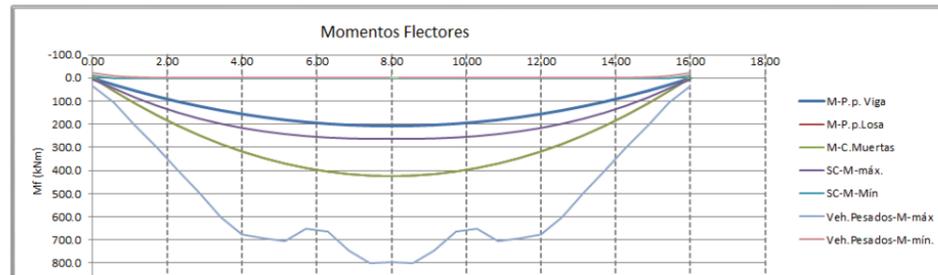
| | Permanentes | Pretensado | Variables |
|--------------|-------------|------------|-----------|
| Favorable | 1.00 | 1.00 | 0.00 |
| Desfavorable | 1.35 | 1.00 | 1.35 |

Coefficientes de mayoración del pretensado ELS

| | γ_s |
|--------------|------------|
| Favorable | 0.95 |
| Desfavorable | 1.05 |

ESFUERZOS

| Nudo | x (m) | Esfuerzos - Acciones Individuales | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-----------------------------------|---------|-----------|------------|-------------------------------|---------|----------|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|--|
| | | Viga | | Losa | | Pretensado sobre viga aislada | | | | C. Muertas | | SC-Uniforme | | SC-Vehic. Pesados | |
| | | M (mKN) | M (mKN) | Nroz (kN) | Mroz (mKN) | excentr. (m) | No (kN) | Mo (mKN) | M (mKN) | M _{max} (mKN) | M _{min} (mKN) | M _{max} (mKN) | M _{min} (mKN) | | |
| 1 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | -2343.6 | -574.7 | 0.2452 | -1874.9 | -459.7 | 0.0 | 8.1 | -8.2 | 36.1 | -20.9 | | |
| 2 | 0.57 | 28.6 | 58.2 | -2343.6 | -574.7 | 0.2452 | -1874.9 | -459.7 | 58.2 | 45.9 | 0.0 | 104.1 | -7.5 | | |
| 3 | 1.14 | 55.2 | 112.2 | -2343.6 | -574.7 | 0.2452 | -1874.9 | -459.7 | 112.2 | 85.2 | 0.0 | 204.0 | -2.1 | | |
| 4 | 1.71 | 79.6 | 161.8 | -2343.6 | -574.7 | 0.2452 | -1874.9 | -459.7 | 161.8 | 119.6 | 0.0 | 301.8 | 0.0 | | |
| 5 | 2.29 | 102.0 | 207.3 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 207.3 | 149.4 | 0.0 | 398.4 | 0.0 | | |
| 6 | 2.86 | 122.3 | 248.4 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 248.4 | 175.0 | 0.0 | 496.2 | 0.0 | | |
| 7 | 3.43 | 140.4 | 285.3 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 285.3 | 196.6 | 0.0 | 600.8 | 0.0 | | |
| 8 | 4.00 | 156.5 | 318.0 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 318.0 | 214.7 | 0.0 | 676.6 | 0.0 | | |
| 9 | 4.57 | 170.2 | 345.9 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 345.9 | 229.1 | 0.0 | 694.7 | 0.0 | | |
| 10 | 5.14 | 181.9 | 369.6 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 369.6 | 240.6 | 0.0 | 704.3 | 0.0 | | |
| 11 | 5.71 | 191.4 | 389.0 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 389.0 | 249.3 | 0.0 | 652.9 | 0.0 | | |
| 12 | 6.29 | 198.9 | 404.1 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 404.1 | 255.5 | 0.0 | 665.8 | 0.0 | | |
| 13 | 6.86 | 204.2 | 415.0 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 415.0 | 259.4 | 0.0 | 744.5 | 0.0 | | |
| 14 | 7.43 | 207.5 | 421.6 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 421.6 | 261.0 | 0.0 | 800.0 | 0.0 | | |
| 15 | 8.00 | 208.6 | 424.0 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 424.0 | 260.5 | 0.0 | 796.7 | 0.0 | | |
| 16 | 8.57 | 207.5 | 421.6 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 421.6 | 261.0 | 0.0 | 800.0 | 0.0 | | |
| 17 | 9.14 | 204.2 | 415.0 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 415.0 | 259.4 | 0.0 | 744.5 | 0.0 | | |
| 18 | 9.71 | 198.9 | 404.1 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 404.1 | 255.5 | 0.0 | 665.8 | 0.0 | | |
| 19 | 10.29 | 191.4 | 389.0 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 389.0 | 249.3 | 0.0 | 652.9 | 0.0 | | |
| 20 | 10.86 | 181.9 | 369.6 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 369.6 | 240.6 | 0.0 | 704.3 | 0.0 | | |
| 21 | 11.43 | 170.2 | 345.9 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 345.9 | 229.1 | 0.0 | 694.7 | 0.0 | | |
| 22 | 12.00 | 156.5 | 318.0 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 318.0 | 214.7 | 0.0 | 676.6 | 0.0 | | |
| 23 | 12.57 | 140.4 | 285.3 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 285.3 | 196.6 | 0.0 | 600.8 | 0.0 | | |
| 24 | 13.14 | 122.3 | 248.4 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 248.4 | 175.0 | 0.0 | 496.2 | 0.0 | | |
| 25 | 13.71 | 102.0 | 207.3 | -3906.0 | -1067.2 | 0.2732 | -3124.8 | -853.8 | 207.3 | 149.4 | 0.0 | 398.4 | 0.0 | | |
| 26 | 14.29 | 79.6 | 161.8 | -2343.6 | -574.7 | 0.2452 | -1874.9 | -459.7 | 161.8 | 119.6 | 0.0 | 301.8 | 0.0 | | |
| 27 | 14.86 | 55.2 | 112.2 | -2343.6 | -574.7 | 0.2452 | -1874.9 | -459.7 | 112.2 | 85.2 | 0.0 | 204.0 | -2.1 | | |
| 28 | 15.43 | 28.6 | 58.2 | -2343.6 | -574.7 | 0.2452 | -1874.9 | -459.7 | 58.2 | 45.9 | 0.0 | 104.1 | -7.5 | | |
| 29 | 16.00 | 0.0 | 0.0 | -2343.6 | -574.7 | 0.2452 | -1874.9 | -459.7 | 0.0 | 8.1 | -8.2 | 36.1 | -20.9 | | |



Cálculo de las Tensiones

CÁLCULO DE TENSIONES EN EL TABLERO

Coefficientes de combinación. Estado Límite de Servicio

| | SC-Unif. | SC-Veh. Pes. |
|-------------------------|----------|--------------|
| C. Rara - γ_{G1} | 1.00 | 1.00 |
| C. Freq. - Ψ_1 | 0.40 | 0.75 |
| C. Cuasip. - Ψ_2 | 0.00 | 0.00 |

Coefficientes de mayoración de pretensado

| | γ_s |
|--------------|------------|
| Favorable | 0.95 |
| Desfavorable | 1.05 |

Propiedades mecánicas de las secciones

| x (m) | Viga | | | | | | | | | |
|-------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---|---|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--|--|
| | A _{neto} (m ²) | Y _{edg.neto} (m) | I _{neto} (m ⁴) | W _{neto,inf} (m ³) | W _{neto,sup} (m ³) | A _{hdm} (m ²) | Y _{edg,hdm} (m) | I _{hdm} (m ⁴) | W _{hdm,inf} (m ³) | W _{hdm,sup} (m ³) |
| 0.00 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.269 | 0.403 | 0.025 | 0.063 | 0.062 |
| 0.57 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.269 | 0.403 | 0.025 | 0.063 | 0.062 |
| 1.14 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.269 | 0.403 | 0.025 | 0.063 | 0.062 |
| 1.71 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.269 | 0.403 | 0.025 | 0.063 | 0.062 |
| 2.29 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 2.86 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 3.43 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 4.00 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 4.57 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 5.14 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 5.71 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 6.29 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 6.86 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 7.43 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 8.00 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 8.57 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 9.14 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 9.71 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 10.29 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 10.86 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 11.43 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 12.00 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 12.57 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 13.14 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 13.71 | 0.258 | 0.413 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.274 | 0.397 | 0.025 | 0.063 | 0.064 |
| 14.29 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.269 | 0.403 | 0.025 | 0.063 | 0.062 |
| 14.86 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.269 | 0.403 | 0.025 | 0.063 | 0.062 |
| 15.43 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.269 | 0.403 | 0.025 | 0.063 | 0.062 |
| 16.00 | 0.259 | 0.412 | 0.024 | 0.063 | 0.059 | 0.269 | 0.403 | 0.025 | 0.063 | 0.062 |

| x (m) | Viga + Losa | | | | | |
|-------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--|--|--------------------|
| | A _{total} (m ²) | Y _{edg,neto} (m) | I _{total} (m ⁴) | W _{total,inf} (m ³) | W _{total,sup} (m ³) | d ₁ (m) |
| 0.00 | 0.729 | 0.733 | 0.074 | 0.232 | 0.100 | 0.067 |
| 0.57 | 0.729 | 0.733 | 0.074 | 0.232 | 0.100 | 0.067 |
| 1.14 | 0.729 | 0.733 | 0.074 | 0.232 | 0.100 | 0.067 |
| 1.71 | 0.729 | 0.733 | 0.074 | 0.232 | 0.100 | 0.067 |
| 2.29 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 2.86 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 3.43 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 4.00 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 4.57 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 5.14 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 5.71 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 6.29 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 6.86 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 7.43 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 8.00 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 8.57 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 9.14 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 9.71 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 10.29 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 10.86 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 11.43 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 12.00 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 12.57 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 13.14 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 13.71 | 0.734 | 0.728 | 0.076 | 0.235 | 0.104 | 0.072 |
| 14.29 | 0.729 | 0.733 | 0.074 | 0.232 | 0.100 | 0.067 |
| 14.86 | 0.729 | 0.733 | 0.074 | 0.232 | 0.100 | 0.067 |
| 15.43 | 0.729 | 0.733 | 0.074 | 0.232 | 0.100 | 0.067 |
| 16.00 | 0.729 | 0.733 | 0.074 | 0.232 | 0.100 | 0.067 |

Cálculo de Tensiones - Acciones de Cálculo

| x (m) | Viga Aislada - Tensiones debidas a las acciones de cálculo (MPa) - Criterio signos: <-(-)-> Tracción --(-)-> Compresión | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Peso propio viga | | Peso propio losa | | Pretensado Inicial | | Pretensado Final - Descompresión | | | | | | | |
| | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\Delta Nf(kN)$ | $Y_{ef,grav}(m)$ | $e_{x,cent}(m)$ | $\Delta Mf(kNm)$ | $\Delta \sigma_{sup,uso}$ | $\Delta \sigma_{inf,uso}$ | $\Delta \sigma_{sup,uso}$ | $\Delta \sigma_{inf,uso}$ |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.34 | -14.40 | -234.4 | 0.167 | 0.566 | -132.6 | -0.25 | 0.20 | 0.20 | 1.64 |
| 0.57 | -0.46 | 0.46 | -0.93 | 0.94 | 0.34 | -14.40 | -234.4 | 0.167 | 0.566 | -132.6 | -0.25 | 0.20 | 0.20 | 1.64 |
| 1.14 | -0.88 | 0.89 | -1.78 | 1.81 | 0.34 | -14.40 | -234.4 | 0.167 | 0.566 | -132.6 | -0.25 | 0.20 | 0.20 | 1.64 |
| 1.71 | -1.27 | 1.29 | -2.57 | 2.61 | 0.34 | -14.40 | -234.4 | 0.167 | 0.566 | -132.6 | -0.25 | 0.20 | 0.20 | 1.64 |
| 2.29 | -1.62 | 1.59 | -3.28 | 3.24 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 2.86 | -1.94 | 1.91 | -3.94 | 3.88 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 3.43 | -2.22 | 2.19 | -4.52 | 4.46 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 4.00 | -2.48 | 2.44 | -5.04 | 4.97 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 4.57 | -2.70 | 2.66 | -5.48 | 5.40 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 5.14 | -2.88 | 2.84 | -5.86 | 5.77 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 5.71 | -3.03 | 2.99 | -6.16 | 6.07 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 6.29 | -3.15 | 3.11 | -6.40 | 6.31 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 6.86 | -3.24 | 3.19 | -6.58 | 6.48 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 7.43 | -3.29 | 3.24 | -6.68 | 6.58 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 8.00 | -3.31 | 3.26 | -6.72 | 6.62 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 8.57 | -3.29 | 3.24 | -6.68 | 6.58 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 9.14 | -3.24 | 3.19 | -6.58 | 6.48 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 9.71 | -3.15 | 3.11 | -6.40 | 6.31 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 10.29 | -3.03 | 2.99 | -6.16 | 6.07 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 10.86 | -2.88 | 2.84 | -5.86 | 5.77 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 11.43 | -2.70 | 2.66 | -5.48 | 5.40 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 12.00 | -2.48 | 2.44 | -5.04 | 4.97 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 12.57 | -2.22 | 2.19 | -4.52 | 4.46 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 13.14 | -1.94 | 1.91 | -3.94 | 3.88 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 13.71 | -1.62 | 1.59 | -3.28 | 3.24 | 2.13 | -24.73 | -390.6 | 0.140 | 0.588 | -229.7 | -0.45 | 0.31 | 0.31 | 2.74 |
| 14.29 | -1.27 | 1.29 | -2.57 | 2.61 | 0.34 | -14.40 | -234.4 | 0.167 | 0.566 | -132.6 | -0.25 | 0.20 | 0.20 | 1.64 |
| 14.86 | -0.88 | 0.89 | -1.78 | 1.81 | 0.34 | -14.40 | -234.4 | 0.167 | 0.566 | -132.6 | -0.25 | 0.20 | 0.20 | 1.64 |
| 15.43 | -0.46 | 0.46 | -0.93 | 0.94 | 0.34 | -14.40 | -234.4 | 0.167 | 0.566 | -132.6 | -0.25 | 0.20 | 0.20 | 1.64 |
| 16.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.34 | -14.40 | -234.4 | 0.167 | 0.566 | -132.6 | -0.25 | 0.20 | 0.20 | 1.64 |

| x (m) | Viga más Losa - Tensiones acciones permanentes (MPa) | | | | Viga más Losa - Tensiones Pretensado Final (MPa) | | | |
|-------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.25 | 0.20 | 0.54 | -12.76 |
| 0.57 | -0.25 | -0.05 | -0.05 | 0.58 | -0.25 | 0.20 | 0.54 | -12.76 |
| 1.14 | -0.48 | -0.10 | -0.10 | 1.12 | -0.25 | 0.20 | 0.54 | -12.76 |
| 1.71 | -0.70 | -0.15 | -0.15 | 1.61 | -0.25 | 0.20 | 0.54 | -12.76 |
| 2.29 | -0.88 | -0.20 | -0.20 | 1.99 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 2.86 | -1.06 | -0.24 | -0.24 | 2.39 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 3.43 | -1.21 | -0.27 | -0.27 | 2.74 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 4.00 | -1.35 | -0.30 | -0.30 | 3.06 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 4.57 | -1.47 | -0.33 | -0.33 | 3.33 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 5.14 | -1.57 | -0.35 | -0.35 | 3.55 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 5.71 | -1.65 | -0.37 | -0.37 | 3.74 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 6.29 | -1.72 | -0.38 | -0.38 | 3.89 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 6.86 | -1.77 | -0.39 | -0.39 | 3.99 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 7.43 | -1.79 | -0.40 | -0.40 | 4.05 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 8.00 | -1.80 | -0.40 | -0.40 | 4.08 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 8.57 | -1.79 | -0.40 | -0.40 | 4.05 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 9.14 | -1.77 | -0.39 | -0.39 | 3.99 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 9.71 | -1.72 | -0.38 | -0.38 | 3.89 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 10.29 | -1.65 | -0.37 | -0.37 | 3.74 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 10.86 | -1.57 | -0.35 | -0.35 | 3.55 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 11.43 | -1.47 | -0.33 | -0.33 | 3.33 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 12.00 | -1.35 | -0.30 | -0.30 | 3.06 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 12.57 | -1.21 | -0.27 | -0.27 | 2.74 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 13.14 | -1.06 | -0.24 | -0.24 | 2.39 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 13.71 | -0.88 | -0.20 | -0.20 | 1.99 | -0.45 | 0.31 | 2.44 | -21.99 |
| 14.29 | -0.70 | -0.15 | -0.15 | 1.61 | -0.25 | 0.20 | 0.54 | -12.76 |
| 14.86 | -0.48 | -0.10 | -0.10 | 1.12 | -0.25 | 0.20 | 0.54 | -12.76 |
| 15.43 | -0.25 | -0.05 | -0.05 | 0.58 | -0.25 | 0.20 | 0.54 | -12.76 |

| | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|-------|------|------|--------|
| 16.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.25 | 0.20 | 0.54 | -12.76 |
|-------|------|------|------|------|-------|------|------|--------|

| x (m) | Viga más Losa - Tensiones sobrecargas uniformes (MPa) | | | | | | | |
|-------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Valor máximo sobrecarga de uso | | | | Valor mínimo sobrecarga de uso | | | |
| | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ |
| 0.00 | -0.03 | -0.01 | -0.01 | 0.08 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | -0.08 |
| 0.57 | -0.20 | -0.04 | -0.04 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.14 | -0.37 | -0.08 | -0.08 | 0.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.71 | -0.52 | -0.11 | -0.11 | 1.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.29 | -0.64 | -0.14 | -0.14 | 1.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.86 | -0.74 | -0.17 | -0.17 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.43 | -0.84 | -0.19 | -0.19 | 1.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.00 | -0.91 | -0.20 | -0.20 | 2.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.57 | -0.97 | -0.22 | -0.22 | 2.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5.14 | -1.02 | -0.23 | -0.23 | 2.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5.71 | -1.06 | -0.24 | -0.24 | 2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.29 | -1.09 | -0.24 | -0.24 | 2.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.86 | -1.10 | -0.25 | -0.25 | 2.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7.43 | -1.11 | -0.25 | -0.25 | 2.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.00 | -1.11 | -0.25 | -0.25 | 2.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.57 | -1.11 | -0.25 | -0.25 | 2.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9.14 | -1.10 | -0.25 | -0.25 | 2.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9.71 | -1.09 | -0.24 | -0.24 | 2.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10.29 | -1.06 | -0.24 | -0.24 | 2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10.86 | -1.02 | -0.23 | -0.23 | 2.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11.43 | -0.97 | -0.22 | -0.22 | 2.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12.00 | -0.91 | -0.20 | -0.20 | 2.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12.57 | -0.84 | -0.19 | -0.19 | 1.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13.14 | -0.74 | -0.17 | -0.17 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13.71 | -0.64 | -0.14 | -0.14 | 1.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14.29 | -0.52 | -0.11 | -0.11 | 1.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14.86 | -0.37 | -0.08 | -0.08 | 0.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15.43 | -0.20 | -0.04 | -0.04 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16.00 | -0.03 | -0.01 | -0.01 | 0.08 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | -0.08 |

| x (m) | Viga más Losa - Tensiones vehículos pesados (MPa) | | | | | | | |
|--------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| | Valor máximo vehículos pesados | | | | Valor mínimo vehículos pesados | | | |
| $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | $\sigma_{sup,uso}$ | $\sigma_{inf,uso}$ | |
| 0.00 | -0.16 | -0.03 | -0.03 | 0.36 | 0.09 | 0.02 | 0.02 | -0.21 |
| 0.57 | -0.45 | -0.10 | -0.10 | 1.04 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | -0.07 |
| 1.14 | -0.88 | -0.19 | -0.19 | 2.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.02 |
| 1.71 | -1.30 | -0.28 | -0.28 | 3.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.29 | -1.69 | -0.38 | -0.38 | 3.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.86 | -2.11 | -0.47 | -0.47 | 4.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.43 | -2.56 | -0.57 | -0.57 | 5.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.00 | -2.88 | -0.64 | -0.64 | 6.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.57 | -2.96 | -0.66 | -0.66 | 6.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5.14 | -3.00 | -0.67 | -0.67 | 6.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5.71 | -2.78 | -0.62 | -0.62 | 6.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.29 | -2.85 | -0.63 | -0.63 | 6.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6.86 | -3.17 | -0.71 | -0.71 | 7.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7.43 | -3.40 | -0.76 | -0.76 | 7.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.00 | -3.39 | -0.76 | -0.76 | 7.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8.57 | -3.40 | -0.76 | -0.76 | 7.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9.14 | -3.17 | -0.71 | -0.71 | 7.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9.71 | -2.85 | -0.63 | -0.63 | 6.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10.29 | -2.78 | -0.62 | -0.62 | 6.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10.86 | -3.00 | -0.67 | -0.67 | 6.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11.43 | -2.96 | -0.66 | -0.66 | 6.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12.00 | -2.88 | -0.64 | | | | | | |

16.00 | -0.16 | -0.03 | -0.03 | 0.36 | 0.09 | 0.02 | 0.02 | -0.21

Cálculo de Tensiones -Comprobación de la viga en vacío.

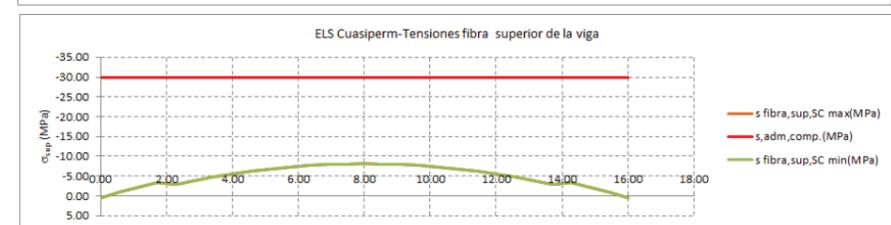
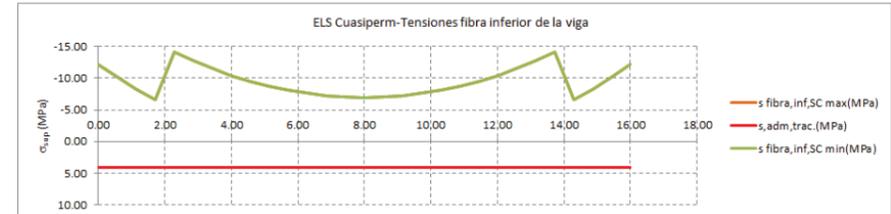
| X (m) | $\sigma_{sup,sc}$ | σ_{trac} | $\sigma_{sup,sc}$ | σ_{trac} | $\sigma_{adm,comp}$ | $\sigma_{adm,sc}$ |
|-------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------------------|-------------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.35 | -15.12 | -24.9 | 3.6 |
| 0.57 | 0.00 | 0.00 | -0.10 | -14.65 | -24.9 | 3.6 |
| 1.14 | 0.00 | 0.00 | -0.52 | -14.23 | -24.9 | 3.6 |
| 1.71 | 0.00 | 0.00 | -0.91 | -13.83 | -24.9 | 3.6 |
| 2.29 | 0.00 | 0.00 | 0.62 | -24.37 | -24.9 | 3.6 |
| 2.86 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | -24.06 | -24.9 | 3.6 |
| 3.43 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | -23.77 | -24.9 | 3.6 |
| 4.00 | 0.00 | 0.00 | -0.24 | -23.52 | -24.9 | 3.6 |
| 4.57 | 0.00 | 0.00 | -0.46 | -23.31 | -24.9 | 3.6 |
| 5.14 | 0.00 | 0.00 | -0.65 | -23.13 | -24.9 | 3.6 |
| 5.71 | 0.00 | 0.00 | -0.80 | -22.98 | -24.9 | 3.6 |
| 6.29 | 0.00 | 0.00 | -0.91 | -22.86 | -24.9 | 3.6 |
| 6.86 | 0.00 | 0.00 | -1.00 | -22.78 | -24.9 | 3.6 |
| 7.43 | 0.00 | 0.00 | -1.05 | -22.73 | -24.9 | 3.6 |
| 8.00 | 0.00 | 0.00 | -1.07 | -22.71 | -24.9 | 3.6 |
| 8.57 | 0.00 | 0.00 | -1.05 | -22.73 | -24.9 | 3.6 |
| 9.14 | 0.00 | 0.00 | -1.00 | -22.78 | -24.9 | 3.6 |
| 9.71 | 0.00 | 0.00 | -0.91 | -22.86 | -24.9 | 3.6 |
| 10.29 | 0.00 | 0.00 | -0.80 | -22.98 | -24.9 | 3.6 |
| 10.86 | 0.00 | 0.00 | -0.65 | -23.13 | -24.9 | 3.6 |
| 11.43 | 0.00 | 0.00 | -0.46 | -23.31 | -24.9 | 3.6 |
| 12.00 | 0.00 | 0.00 | -0.24 | -23.52 | -24.9 | 3.6 |
| 12.57 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | -23.77 | -24.9 | 3.6 |
| 13.14 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | -24.06 | -24.9 | 3.6 |
| 13.71 | 0.00 | 0.00 | 0.62 | -24.37 | -24.9 | 3.6 |
| 14.29 | 0.00 | 0.00 | -0.91 | -13.83 | -24.9 | 3.6 |
| 14.86 | 0.00 | 0.00 | -0.52 | -14.23 | -24.9 | 3.6 |
| 15.43 | 0.00 | 0.00 | -0.10 | -14.65 | -24.9 | 3.6 |
| 16.00 | 0.00 | 0.00 | 0.35 | -15.12 | -24.9 | 3.6 |



-30.00

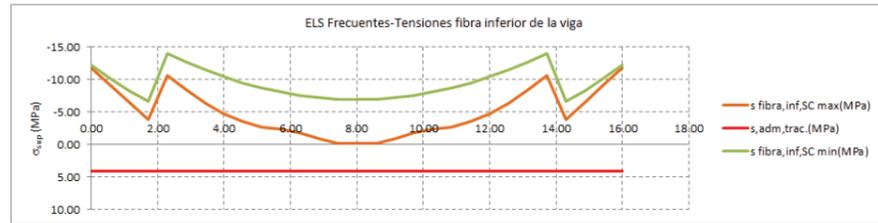
Cálculo de Tensiones - Combinaciones ELS Cuasipermanentes

| X (m) | Valor máximo de las sobrecargas de tráfico | | | | Valor mínimo de las sobrecargas de tráfico | | | | $\sigma_{adm,comp}$ | $\sigma_{adm,sc}$ |
|-------|--|-----------------|-------------------|-----------------|--|-----------------|-------------------|-----------------|---------------------|-------------------|
| | $\sigma_{sup,sc}$ | σ_{trac} | $\sigma_{sup,sc}$ | σ_{trac} | $\sigma_{sup,sc}$ | σ_{trac} | $\sigma_{sup,sc}$ | σ_{trac} | | |
| 0.00 | -0.24 | 0.19 | 0.51 | -12.12 | -0.24 | 0.19 | 0.51 | -12.12 | -30.0 | 4.1 |
| 0.57 | -0.49 | 0.14 | -0.92 | -10.14 | -0.49 | 0.14 | -0.92 | -10.14 | -30.0 | 4.1 |
| 1.14 | -0.72 | 0.09 | -2.25 | -8.30 | -0.72 | 0.09 | -2.25 | -8.30 | -30.0 | 4.1 |
| 1.71 | -0.94 | 0.04 | -3.48 | -6.61 | -0.94 | 0.04 | -3.48 | -6.61 | -30.0 | 4.1 |
| 2.29 | -1.30 | 0.10 | -2.78 | -14.07 | -1.30 | 0.10 | -2.78 | -14.07 | -30.0 | 4.1 |
| 2.86 | -1.48 | 0.06 | -3.79 | -12.71 | -1.48 | 0.06 | -3.79 | -12.71 | -30.0 | 4.1 |
| 3.43 | -1.64 | 0.03 | -4.70 | -11.50 | -1.64 | 0.03 | -4.70 | -11.50 | -30.0 | 4.1 |
| 4.00 | -1.78 | -0.01 | -5.50 | -10.42 | -1.78 | -0.01 | -5.50 | -10.42 | -30.0 | 4.1 |
| 4.57 | -1.89 | -0.03 | -6.19 | -9.50 | -1.89 | -0.03 | -6.19 | -9.50 | -30.0 | 4.1 |
| 5.14 | -2.00 | -0.05 | -6.77 | -8.73 | -2.00 | -0.05 | -6.77 | -8.73 | -30.0 | 4.1 |
| 5.71 | -2.08 | -0.07 | -7.24 | -8.09 | -2.08 | -0.07 | -7.24 | -8.09 | -30.0 | 4.1 |
| 6.29 | -2.14 | -0.09 | -7.62 | -7.59 | -2.14 | -0.09 | -7.62 | -7.59 | -30.0 | 4.1 |
| 6.86 | -2.19 | -0.10 | -7.88 | -7.23 | -2.19 | -0.10 | -7.88 | -7.23 | -30.0 | 4.1 |
| 7.43 | -2.22 | -0.10 | -8.05 | -7.01 | -2.22 | -0.10 | -8.05 | -7.01 | -30.0 | 4.1 |
| 8.00 | -2.23 | -0.11 | -8.11 | -6.93 | -2.23 | -0.11 | -8.11 | -6.93 | -30.0 | 4.1 |
| 8.57 | -2.22 | -0.10 | -8.05 | -7.01 | -2.22 | -0.10 | -8.05 | -7.01 | -30.0 | 4.1 |
| 9.14 | -2.19 | -0.10 | -7.88 | -7.23 | -2.19 | -0.10 | -7.88 | -7.23 | -30.0 | 4.1 |
| 9.71 | -2.14 | -0.09 | -7.62 | -7.59 | -2.14 | -0.09 | -7.62 | -7.59 | -30.0 | 4.1 |
| 10.29 | -2.08 | -0.07 | -7.24 | -8.09 | -2.08 | -0.07 | -7.24 | -8.09 | -30.0 | 4.1 |
| 10.86 | -2.00 | -0.05 | -6.77 | -8.73 | -2.00 | -0.05 | -6.77 | -8.73 | -30.0 | 4.1 |
| 11.43 | -1.89 | -0.03 | -6.19 | -9.50 | -1.89 | -0.03 | -6.19 | -9.50 | -30.0 | 4.1 |
| 12.00 | -1.78 | -0.01 | -5.50 | -10.42 | -1.78 | -0.01 | -5.50 | -10.42 | -30.0 | 4.1 |
| 12.57 | -1.64 | 0.03 | -4.70 | -11.50 | -1.64 | 0.03 | -4.70 | -11.50 | -30.0 | 4.1 |
| 13.14 | -1.48 | 0.06 | -3.79 | -12.71 | -1.48 | 0.06 | -3.79 | -12.71 | -30.0 | 4.1 |
| 13.71 | -1.30 | 0.10 | -2.78 | -14.07 | -1.30 | 0.10 | -2.78 | -14.07 | -30.0 | 4.1 |
| 14.29 | -0.94 | 0.04 | -3.48 | -6.61 | -0.94 | 0.04 | -3.48 | -6.61 | -30.0 | 4.1 |
| 14.86 | -0.72 | 0.09 | -2.25 | -8.30 | -0.72 | 0.09 | -2.25 | -8.30 | -30.0 | 4.1 |
| 15.43 | -0.49 | 0.14 | -0.92 | -10.14 | -0.49 | 0.14 | -0.92 | -10.14 | -30.0 | 4.1 |
| 16.00 | -0.24 | 0.19 | 0.51 | -12.12 | -0.24 | 0.19 | 0.51 | -12.12 | -30.0 | 4.1 |



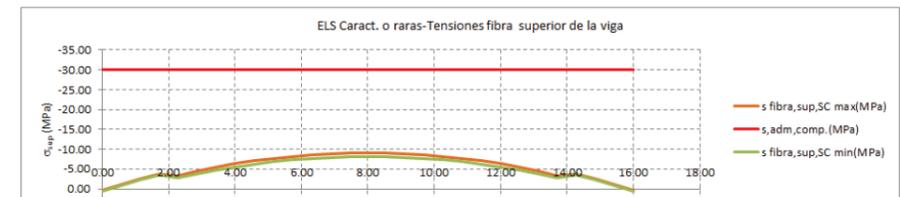
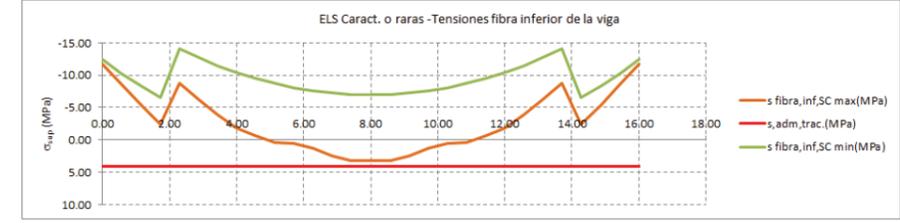
Cálculo de Tensiones - Combinaciones ELS frecuentes

| X (m) | Valor máximo de las sobrecargas de tráfico | | | | Valor mínimo de las sobrecargas de tráfico | | | | $\sigma_{adm,comp}(MPa)$ | $\sigma_{adm,traf}(MPa)$ |
|-------|--|-----------------|--------------------|-----------------|--|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| | $\sigma_{sup,traf}$ | σ_{trac} | $\sigma_{sup,vig}$ | σ_{trac} | $\sigma_{sup,traf}$ | σ_{trac} | $\sigma_{sup,vig}$ | σ_{trac} | | |
| 0.00 | -0.37 | 0.16 | 0.48 | -11.82 | -0.16 | 0.21 | 0.53 | -12.31 | -30.0 | 4.1 |
| 0.57 | -0.91 | 0.05 | -1.01 | -9.18 | -0.46 | 0.14 | -0.92 | -10.19 | -30.0 | 4.1 |
| 1.14 | -1.53 | -0.08 | -2.43 | -6.44 | -0.72 | 0.09 | -2.25 | -8.32 | -30.0 | 4.1 |
| 1.71 | -2.12 | -0.21 | -3.73 | -3.88 | -0.94 | 0.04 | -3.48 | -6.61 | -30.0 | 4.1 |
| 2.29 | -2.83 | -0.24 | -3.12 | -10.62 | -1.30 | 0.10 | -2.78 | -14.07 | -30.0 | 4.1 |
| 2.86 | -3.36 | -0.36 | -4.21 | -8.46 | -1.48 | 0.06 | -3.79 | -12.71 | -30.0 | 4.1 |
| 3.43 | -3.89 | -0.48 | -5.20 | -6.41 | -1.64 | 0.03 | -4.70 | -11.50 | -30.0 | 4.1 |
| 4.00 | -4.30 | -0.57 | -6.06 | -4.72 | -1.78 | -0.01 | -5.50 | -10.42 | -30.0 | 4.1 |
| 4.57 | -4.50 | -0.61 | -6.77 | -3.61 | -1.89 | -0.03 | -6.19 | -9.50 | -30.0 | 4.1 |
| 5.14 | -4.65 | -0.65 | -7.36 | -2.72 | -2.00 | -0.05 | -6.77 | -8.73 | -30.0 | 4.1 |
| 5.71 | -4.58 | -0.63 | -7.81 | -2.42 | -2.08 | -0.07 | -7.24 | -8.09 | -30.0 | 4.1 |
| 6.29 | -4.70 | -0.66 | -8.19 | -1.80 | -2.14 | -0.09 | -7.62 | -7.59 | -30.0 | 4.1 |
| 6.86 | -5.00 | -0.73 | -8.51 | -0.86 | -2.19 | -0.10 | -7.88 | -7.23 | -30.0 | 4.1 |
| 7.43 | -5.21 | -0.77 | -8.72 | -0.24 | -2.22 | -0.10 | -8.05 | -7.01 | -30.0 | 4.1 |
| 8.00 | -5.21 | -0.77 | -8.77 | -0.19 | -2.23 | -0.11 | -8.11 | -6.93 | -30.0 | 4.1 |
| 8.57 | -5.21 | -0.77 | -8.72 | -0.24 | -2.22 | -0.10 | -8.05 | -7.01 | -30.0 | 4.1 |
| 9.14 | -5.00 | -0.73 | -8.51 | -0.86 | -2.19 | -0.10 | -7.88 | -7.23 | -30.0 | 4.1 |
| 9.71 | -4.70 | -0.66 | -8.19 | -1.80 | -2.14 | -0.09 | -7.62 | -7.59 | -30.0 | 4.1 |
| 10.29 | -4.58 | -0.63 | -7.81 | -2.42 | -2.08 | -0.07 | -7.24 | -8.09 | -30.0 | 4.1 |
| 10.86 | -4.65 | -0.65 | -7.36 | -2.72 | -2.00 | -0.05 | -6.77 | -8.73 | -30.0 | 4.1 |
| 11.43 | -4.50 | -0.61 | -6.77 | -3.61 | -1.89 | -0.03 | -6.19 | -9.50 | -30.0 | 4.1 |
| 12.00 | -4.30 | -0.57 | -6.06 | -4.72 | -1.78 | -0.01 | -5.50 | -10.42 | -30.0 | 4.1 |
| 12.57 | -3.89 | -0.48 | -5.20 | -6.41 | -1.64 | 0.03 | -4.70 | -11.50 | -30.0 | 4.1 |
| 13.14 | -3.36 | -0.36 | -4.21 | -8.46 | -1.48 | 0.06 | -3.79 | -12.71 | -30.0 | 4.1 |
| 13.71 | -2.83 | -0.24 | -3.12 | -10.62 | -1.30 | 0.10 | -2.78 | -14.07 | -30.0 | 4.1 |
| 14.29 | -2.12 | -0.21 | -3.73 | -3.88 | -0.94 | 0.04 | -3.48 | -6.61 | -30.0 | 4.1 |
| 14.86 | -1.53 | -0.08 | -2.43 | -6.44 | -0.72 | 0.09 | -2.25 | -8.32 | -30.0 | 4.1 |
| 15.43 | -0.91 | 0.05 | -1.01 | -9.18 | -0.46 | 0.14 | -0.92 | -10.19 | -30.0 | 4.1 |
| 16.00 | -0.37 | 0.16 | 0.48 | -11.82 | -0.16 | 0.21 | 0.53 | -12.31 | -30.0 | 4.1 |



Cálculo de Tensiones - Combinaciones ELS características o raras

| X (m) | Valor máximo de las sobrecargas de tráfico | | | | Valor mínimo de las sobrecargas de tráfico | | | | $\sigma_{adm,comp}(MPa)$ | $\sigma_{adm,traf}(MPa)$ |
|-------|--|-----------------|--------------------|-----------------|--|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| | $\sigma_{sup,traf}$ | σ_{trac} | $\sigma_{sup,vig}$ | σ_{trac} | $\sigma_{sup,traf}$ | σ_{trac} | $\sigma_{sup,vig}$ | σ_{trac} | | |
| 0.00 | -0.43 | 0.12 | 0.47 | -11.68 | -0.11 | 0.22 | 0.54 | -12.41 | -30.0 | 4.1 |
| 0.57 | -1.14 | -0.16 | -1.06 | -8.64 | -0.46 | 0.14 | -0.92 | -10.21 | -30.0 | 4.1 |
| 1.14 | -1.97 | -0.47 | -2.52 | -5.42 | -0.71 | 0.09 | -2.25 | -8.32 | -30.0 | 4.1 |
| 1.71 | -2.75 | -0.75 | -3.86 | -2.41 | -0.94 | 0.04 | -3.48 | -6.61 | -30.0 | 4.1 |
| 2.29 | -3.63 | -0.91 | -3.30 | -8.80 | -1.30 | 0.10 | -2.78 | -14.07 | -30.0 | 4.1 |
| 2.86 | -4.33 | -1.16 | -4.43 | -6.26 | -1.48 | 0.06 | -3.79 | -12.71 | -30.0 | 4.1 |
| 3.43 | -5.03 | -1.38 | -5.46 | -3.83 | -1.64 | 0.03 | -4.70 | -11.50 | -30.0 | 4.1 |
| 4.00 | -5.57 | -1.56 | -6.35 | -1.85 | -1.78 | -0.01 | -5.50 | -10.42 | -30.0 | 4.1 |
| 4.57 | -5.82 | -1.67 | -7.06 | -0.62 | -1.89 | -0.03 | -6.19 | -9.50 | -30.0 | 4.1 |
| 5.14 | -6.01 | -1.75 | -7.67 | 0.36 | -2.00 | -0.05 | -6.77 | -8.73 | -30.0 | 4.1 |
| 5.71 | -5.92 | -1.75 | -8.10 | 0.59 | -2.08 | -0.07 | -7.24 | -8.09 | -30.0 | 4.1 |
| 6.29 | -6.06 | -1.81 | -8.49 | 1.27 | -2.14 | -0.09 | -7.62 | -7.59 | -30.0 | 4.1 |
| 6.86 | -6.46 | -1.91 | -8.84 | 2.42 | -2.19 | -0.10 | -7.88 | -7.23 | -30.0 | 4.1 |
| 7.43 | -6.73 | -1.98 | -9.06 | 3.19 | -2.22 | -0.10 | -8.05 | -7.01 | -30.0 | 4.1 |
| 8.00 | -6.72 | -1.97 | -9.11 | 3.23 | -2.23 | -0.11 | -8.11 | -6.93 | -30.0 | 4.1 |
| 8.57 | -6.73 | -1.98 | -9.06 | 3.19 | -2.22 | -0.10 | -8.05 | -7.01 | -30.0 | 4.1 |
| 9.14 | -6.46 | -1.91 | -8.84 | 2.42 | -2.19 | -0.10 | -7.88 | -7.23 | -30.0 | 4.1 |
| 9.71 | -6.06 | -1.81 | -8.49 | 1.27 | -2.14 | -0.09 | -7.62 | -7.59 | -30.0 | 4.1 |
| 10.29 | -5.92 | -1.75 | -8.10 | 0.59 | -2.08 | -0.07 | -7.24 | -8.09 | -30.0 | 4.1 |
| 10.86 | -6.01 | -1.75 | -7.67 | 0.36 | -2.00 | -0.05 | -6.77 | -8.73 | -30.0 | 4.1 |
| 11.43 | -5.82 | -1.67 | -7.06 | -0.62 | -1.89 | -0.03 | -6.19 | -9.50 | -30.0 | 4.1 |
| 12.00 | -5.57 | -1.56 | -6.35 | -1.85 | -1.78 | -0.01 | -5.50 | -10.42 | -30.0 | 4.1 |
| 12.57 | -5.03 | -1.38 | -5.46 | -3.83 | -1.64 | 0.03 | -4.70 | -11.50 | -30.0 | 4.1 |
| 13.14 | -4.33 | -1.16 | -4.43 | -6.26 | -1.48 | 0.06 | -3.79 | -12.71 | -30.0 | 4.1 |
| 13.71 | -3.63 | -0.91 | -3.30 | -8.80 | -1.30 | 0.10 | -2.78 | -14.07 | -30.0 | 4.1 |
| 14.29 | -2.75 | -0.75 | -3.86 | -2.41 | -0.94 | 0.04 | -3.48 | -6.61 | -30.0 | 4.1 |
| 14.86 | -1.97 | -0.47 | -2.52 | -5.42 | -0.71 | 0.09 | -2.25 | -8.32 | -30.0 | 4.1 |
| 15.43 | -1.14 | -0.16 | -1.06 | -8.64 | -0.46 | 0.14 | -0.92 | -10.21 | -30.0 | 4.1 |
| 16.00 | -0.43 | 0.12 | 0.47 | -11.68 | -0.11 | 0.22 | 0.54 | -12.41 | -30.0 | 4.1 |



Momentos últimos

Momentos últimos de las vigas y del tablero:

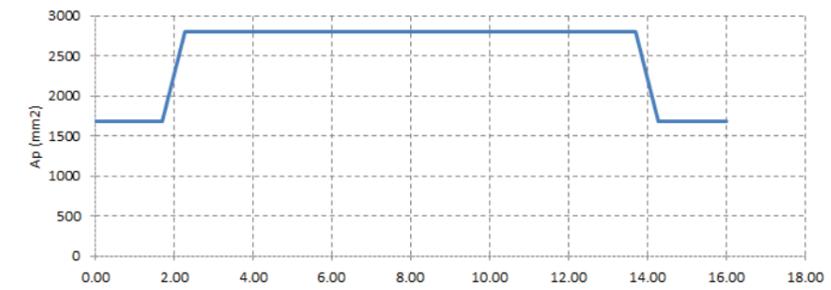
Estado Límite Último (ELU)

| | Permanentes | Pretensado | Variables |
|--------------|-------------|------------|-----------|
| Favorable | 1.00 | 1.00 | 0.00 |
| Desfavorable | 1.35 | 1.00 | 1.35 |

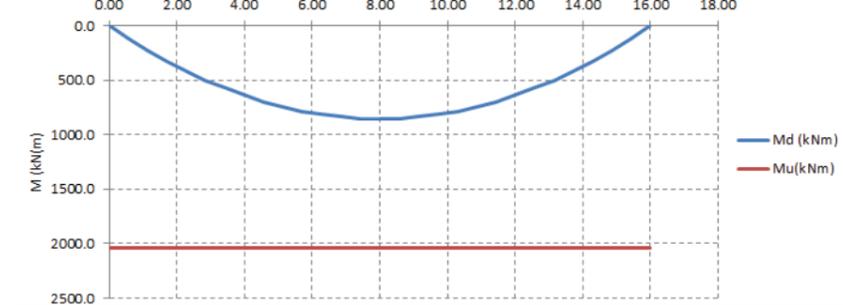
Comprobación de la viga en vacío:

| Nudo | x (m) | Pretensado en cada sección | | | M _d con la viga en vacío | | | Mu(kNm) | R |
|------|-------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------|-----------|
| | | A _{pret} (mm ²) | Y _{edg.pret} (m) | E _g (por uno) | Md _{viga} (kNm) | Md _{loss} (kNm) | ΣM _d (kNm) | | |
| 1 | 0.00 | 1680 | 0.167 | 0.0059 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2037.0 | NO válido |
| 2 | 0.57 | 1680 | 0.167 | 0.0059 | 38.7 | 78.6 | 117.2 | 2037.0 | 17.37 |
| 3 | 1.14 | 1680 | 0.167 | 0.0059 | 74.5 | 151.4 | 225.9 | 2037.0 | 9.02 |
| 4 | 1.71 | 1680 | 0.167 | 0.0059 | 107.5 | 218.5 | 326.0 | 2037.0 | 6.25 |
| 5 | 2.29 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 137.7 | 279.8 | 417.5 | 2037.0 | 4.88 |
| 6 | 2.86 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 165.0 | 335.4 | 500.4 | 2037.0 | 4.07 |
| 7 | 3.43 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 189.6 | 385.2 | 574.8 | 2037.0 | 3.54 |
| 8 | 4.00 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 211.2 | 429.3 | 640.5 | 2037.0 | 3.18 |
| 9 | 4.57 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 229.8 | 467.0 | 696.8 | 2037.0 | 2.92 |
| 10 | 5.14 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 245.5 | 498.9 | 744.5 | 2037.0 | 2.74 |
| 11 | 5.71 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 258.4 | 525.1 | 783.5 | 2037.0 | 2.60 |
| 12 | 6.29 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 268.5 | 545.6 | 814.0 | 2037.0 | 2.50 |
| 13 | 6.86 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 275.7 | 560.3 | 836.0 | 2037.0 | 2.44 |
| 14 | 7.43 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 280.1 | 569.2 | 849.3 | 2037.0 | 2.40 |
| 15 | 8.00 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 281.7 | 572.4 | 854.1 | 2037.0 | 2.39 |
| 16 | 8.57 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 280.1 | 569.2 | 849.3 | 2037.0 | 2.40 |
| 17 | 9.14 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 275.7 | 560.3 | 836.0 | 2037.0 | 2.44 |
| 18 | 9.71 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 268.5 | 545.6 | 814.0 | 2037.0 | 2.50 |
| 19 | 10.29 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 258.4 | 525.1 | 783.5 | 2037.0 | 2.60 |
| 20 | 10.86 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 245.5 | 498.9 | 744.5 | 2037.0 | 2.74 |
| 21 | 11.43 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 229.8 | 467.0 | 696.8 | 2037.0 | 2.92 |
| 22 | 12.00 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 211.2 | 429.3 | 640.5 | 2037.0 | 3.18 |
| 23 | 12.57 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 189.6 | 385.2 | 574.8 | 2037.0 | 3.54 |
| 24 | 13.14 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 165.0 | 335.4 | 500.4 | 2037.0 | 4.07 |
| 25 | 13.71 | 2800 | 0.140 | 0.0059 | 137.7 | 279.8 | 417.5 | 2037.0 | 4.88 |
| 26 | 14.29 | 1680 | 0.167 | 0.0059 | 107.5 | 218.5 | 326.0 | 2037.0 | 6.25 |
| 27 | 14.86 | 1680 | 0.167 | 0.0059 | 74.5 | 151.4 | 225.9 | 2037.0 | 9.02 |
| 28 | 15.43 | 1680 | 0.167 | 0.0059 | 38.7 | 78.6 | 117.2 | 2037.0 | 17.37 |
| 29 | 16.00 | 1680 | 0.167 | 0.0059 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2037.0 | NO válido |

Área de pretensado

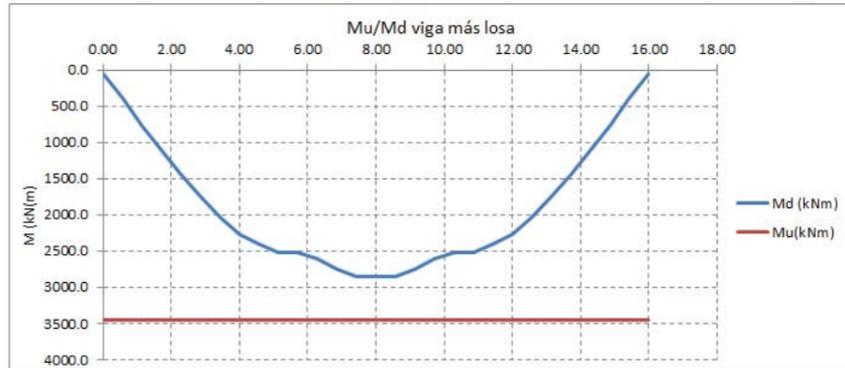


Mu/Md viga en vacío



Comprobación de la viga más la losa de compresión:

| Nudo | x (m) | Pretensado en cada sección | | | M ₀ con la viga más la losa | | | ΣM ₀ (kNm) | Mu(kNm) | R |
|------|-------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|---------|-------|
| | | A _{pret} (mm ²) | y _{cg,pret} (m) | e ₀ (por uno) | Md _{CS} (kNm) | Md _{SC-unif} (kNm) | Md _{SC-VP} (kNm) | | | |
| 1 | 0.00 | 1680 | 0.167 | 0.0037 | 0.0 | 10.9 | 48.7 | 59.7 | 3449.0 | 57.79 |
| 2 | 0.57 | 1680 | 0.167 | 0.0037 | 78.6 | 61.9 | 140.6 | 398.3 | 3449.0 | 8.66 |
| 3 | 1.14 | 1680 | 0.167 | 0.0037 | 151.4 | 115.1 | 275.5 | 767.9 | 3449.0 | 4.49 |
| 4 | 1.71 | 1680 | 0.167 | 0.0037 | 218.5 | 161.5 | 407.5 | 1113.4 | 3449.0 | 3.10 |
| 5 | 2.29 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 279.8 | 201.7 | 537.8 | 1436.8 | 3449.0 | 2.40 |
| 6 | 2.86 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 335.4 | 236.2 | 669.9 | 1741.9 | 3449.0 | 1.98 |
| 7 | 3.43 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 385.2 | 265.4 | 811.0 | 2036.4 | 3449.0 | 1.69 |
| 8 | 4.00 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 429.3 | 289.8 | 913.5 | 2273.1 | 3449.0 | 1.52 |
| 9 | 4.57 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 467.0 | 309.3 | 937.9 | 2410.9 | 3449.0 | 1.43 |
| 10 | 5.14 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 498.9 | 324.8 | 950.8 | 2518.9 | 3449.0 | 1.37 |
| 11 | 5.71 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 525.1 | 336.6 | 881.5 | 2526.7 | 3449.0 | 1.37 |
| 12 | 6.29 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 545.6 | 345.0 | 898.8 | 2603.4 | 3449.0 | 1.32 |
| 13 | 6.86 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 560.3 | 350.2 | 1005.0 | 2751.4 | 3449.0 | 1.25 |
| 14 | 7.43 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 569.2 | 352.4 | 1080.0 | 2850.9 | 3449.0 | 1.21 |
| 15 | 8.00 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 572.4 | 351.7 | 1075.5 | 2853.7 | 3449.0 | 1.21 |
| 16 | 8.57 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 569.2 | 352.4 | 1080.0 | 2850.9 | 3449.0 | 1.21 |
| 17 | 9.14 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 560.3 | 350.2 | 1005.0 | 2751.4 | 3449.0 | 1.25 |
| 18 | 9.71 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 545.6 | 345.0 | 898.8 | 2603.4 | 3449.0 | 1.32 |
| 19 | 10.29 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 525.1 | 336.6 | 881.5 | 2526.7 | 3449.0 | 1.37 |
| 20 | 10.86 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 498.9 | 324.8 | 950.8 | 2518.9 | 3449.0 | 1.37 |
| 21 | 11.43 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 467.0 | 309.3 | 937.9 | 2410.9 | 3449.0 | 1.43 |
| 22 | 12.00 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 429.3 | 289.8 | 913.5 | 2273.1 | 3449.0 | 1.52 |
| 23 | 12.57 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 385.2 | 265.4 | 811.0 | 2036.4 | 3449.0 | 1.69 |
| 24 | 13.14 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 335.4 | 236.2 | 669.9 | 1741.9 | 3449.0 | 1.98 |
| 25 | 13.71 | 2800 | 0.140 | 0.0037 | 279.8 | 201.7 | 537.8 | 1436.8 | 3449.0 | 2.40 |
| 26 | 14.29 | 1680 | 0.167 | 0.0037 | 218.5 | 161.5 | 407.5 | 1113.4 | 3449.0 | 3.10 |
| 27 | 14.86 | 1680 | 0.167 | 0.0037 | 151.4 | 115.1 | 275.5 | 767.9 | 3449.0 | 4.49 |
| 28 | 15.43 | 1680 | 0.167 | 0.0037 | 78.6 | 61.9 | 140.6 | 398.3 | 3449.0 | 8.66 |
| 29 | 16.00 | 1680 | 0.167 | 0.0037 | 0.0 | 10.9 | 48.7 | 59.7 | 3449.0 | 57.79 |



APÉNDICE 1.2 ESTRIBOS PILOTADOS

| | |
|---|----|
| 1.- NORMA Y MATERIALES..... | 2 |
| 2.- ACCIONES..... | 2 |
| 3.- DATOS GENERALES..... | 2 |
| 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... | 2 |
| 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO..... | 3 |
| 6.- GEOMETRÍA..... | 3 |
| 7.- ESQUEMA DE LAS FASES..... | 4 |
| 8.- CARGAS..... | 6 |
| 9.- ELEMENTOS DE APOYO..... | 6 |
| 10.- RESULTADOS DE LAS FASES..... | 6 |
| 11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO..... | 8 |
| 12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO..... | 8 |
| 13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA..... | 9 |
| 14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)..... | 10 |
| 15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)..... | 10 |
| 16.- MEDICIÓN..... | 10 |



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-98-CTE (España)
 Hormigón: HA-30, Control Estadístico
 Acero: B 500 S, Control Normal
 Clase de exposición: Clase IIIa
 Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
 Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
 Sin análisis sísmico
 Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
 Altura del muro sobre la rasante: 0.25 m
 Tipología: Pantalla de pilotes de hormigón

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

| Referencias | Cota superior | Descripción | Coefficientes de empuje |
|--------------------------|---------------|--|---|
| 1 - Relleno | 0.00 m | Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 14000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 14000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴ | Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46 |
| 2 - Rellenos compactados | -4.50 m | Densidad aparente: 20.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 10.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 60000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 60000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴ | Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00 |

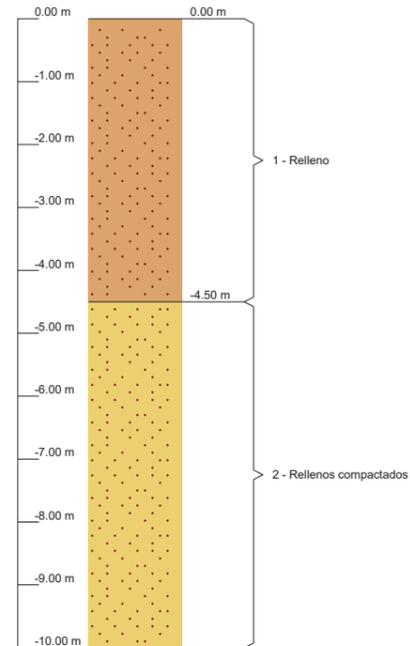


Selección de listados

Pantalla de pilotes estribo norte

Fecha: 27/02/17

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

| |
|-------------------------------|
| Altura total: 10.00 m |
| Diámetro: 80 cm |
| Separación entre ejes: 4.50 m |

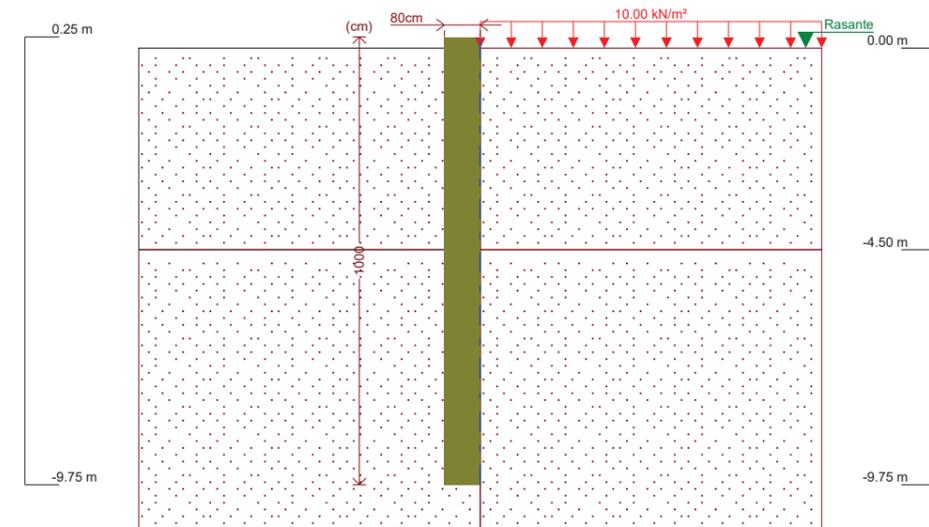


Selección de listados

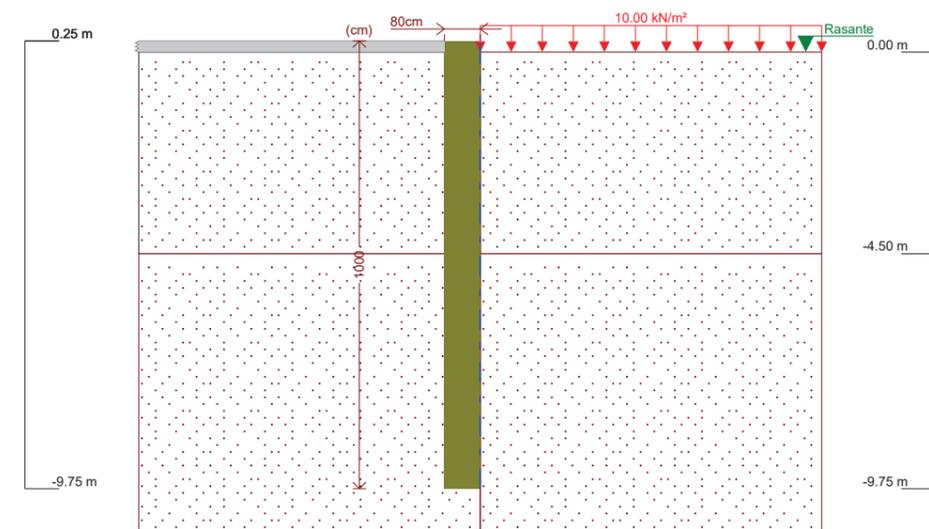
Pantalla de pilotes estribo norte

Fecha: 27/02/17

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



| Referencias | Nombre | Descripción |
|-------------|------------------------|--|
| Fase 1 | Fase 1. Estado inicial | Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 0.00 m |



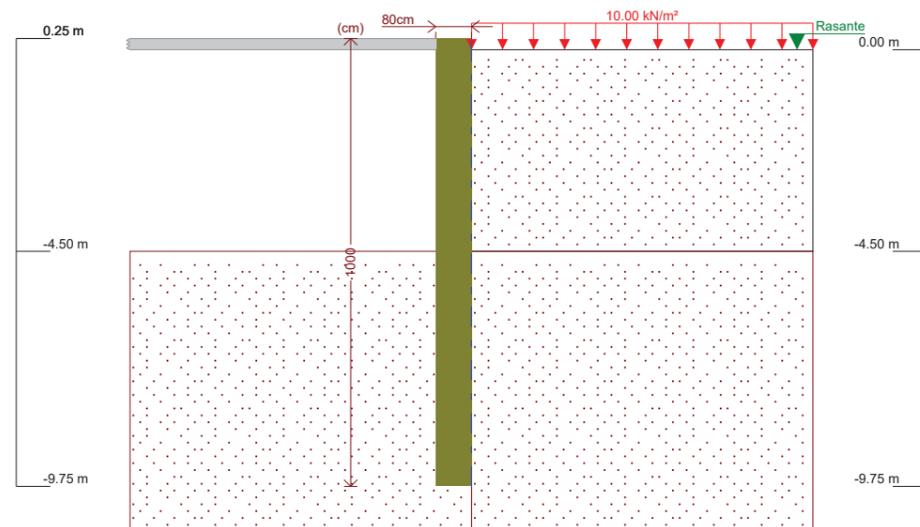
| Referencias | Nombre | Descripción |
|-------------|-------------------------------|--|
| Fase 2 | Fase 2. Ejecución del tablero | Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 0.00 m |



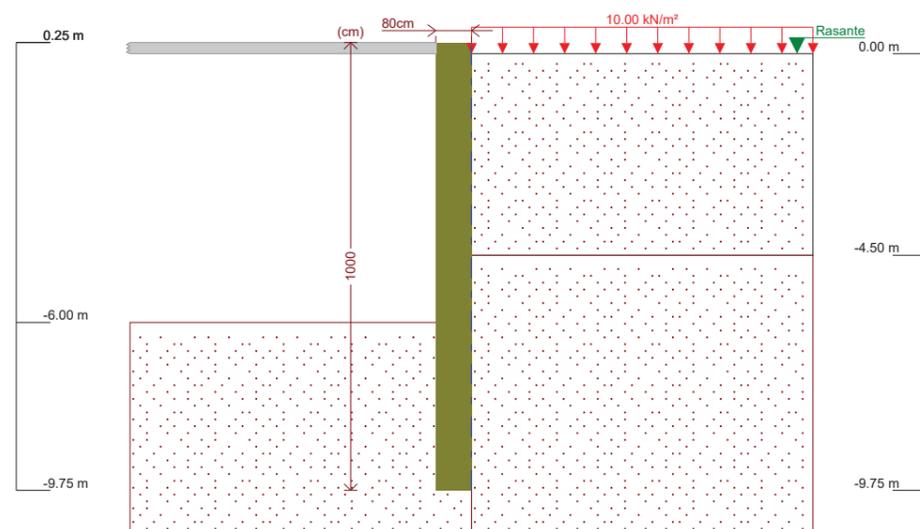
Selección de listados

Pantalla de pilotes estribo norte

Fecha: 27/02/17



| Referencias | Nombre | Descripción |
|-------------|------------------------------------|---|
| Fase 3 | Fase 3. Relleno trasdós de estribo | Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -4.50 m |



| Referencias | Nombre | Descripción |
|-------------|---------------------------------|---|
| Fase 4 | Fase 4. Excavación de oleoducto | Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -6.00 m |



Selección de listados

Pantalla de pilotes estribo norte

Fecha: 27/02/17

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

| Tipo | Cota | Datos | Fase inicial | Fase final |
|----------|---------------|-----------------|------------------------|---------------------------------|
| Uniforme | En superficie | Valor: 10 kN/m² | Fase 1. Estado inicial | Fase 4. Excavación de oleoducto |

9.- ELEMENTOS DE APOYO

FORJADOS

| Descripción | Fase de construcción | Fase de servicio |
|---|-------------------------------|---------------------------------|
| Cota: 0.25 m Canto: 25 cm Cortante fase constructiva: 0 kN/m Cortante fase de servicio: 0 kN/m Rigidez axil: 937500 kN/m² | Fase 2. Ejecución del tablero | Fase 4. Excavación de oleoducto |

10.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE 1. ESTADO INICIAL

BÁSICA

| Cota (m) | Desplazamientos (mm) | Ley de axiles (kN/m) | Ley de cortantes (kN/m) | Ley de momento flector (kN·m/m) | Ley de empujes (kN/m²) | Presión hidrostática (kN/m²) |
|----------|----------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------------|
| 0.25 | -0.29 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.25 | -0.27 | 1.37 | 0.51 | 0.13 | -0.46 | 0.00 |
| -1.25 | -0.23 | 4.11 | -0.38 | 0.12 | -0.60 | 0.00 |
| -2.25 | -0.19 | 6.85 | -0.58 | -0.47 | 0.49 | 0.00 |
| -3.25 | -0.15 | 9.59 | 0.35 | -0.57 | 1.69 | 0.00 |
| -4.25 | -0.10 | 12.33 | 2.53 | 1.04 | 3.01 | 0.00 |
| -5.25 | -0.06 | 15.07 | 0.09 | 2.58 | -2.20 | 0.00 |
| -6.25 | -0.04 | 17.81 | -1.12 | 1.72 | -0.03 | 0.00 |
| -7.25 | -0.04 | 20.55 | -0.86 | 0.71 | 0.52 | 0.00 |
| -8.25 | -0.04 | 23.29 | -0.37 | 0.16 | 0.40 | 0.00 |
| -9.25 | -0.04 | 26.02 | -0.06 | 0.01 | 0.14 | 0.00 |
| Máximos | -0.04 | 27.39 | 3.28 | 2.58 | 4.06 | 0.00 |
| | Cota: -7.50 m | Cota: -9.75 m | Cota: -4.50 m | Cota: -5.25 m | Cota: 0.00 m | Cota: 0.25 m |
| Mínimos | -0.29 | -0.00 | -1.13 | -0.65 | -5.45 | 0.00 |
| | Cota: 0.25 m | Cota: 0.25 m | Cota: -6.50 m | Cota: -2.75 m | Cota: -4.50 m | Cota: 0.25 m |

FASE 2: FASE 2. EJECUCIÓN DEL TABLERO

BÁSICA

| Cota (m) | Desplazamientos (mm) | Ley de axiles (kN/m) | Ley de cortantes (kN/m) | Ley de momento flector (kN·m/m) | Ley de empujes (kN/m²) | Presión hidrostática (kN/m²) |
|----------|----------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------------|
| 0.25 | -0.29 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.25 | -0.27 | 1.37 | 0.51 | 0.13 | -0.46 | 0.00 |
| -1.25 | -0.23 | 4.11 | -0.38 | 0.12 | -0.60 | 0.00 |
| -2.25 | -0.19 | 6.85 | -0.58 | -0.47 | 0.49 | 0.00 |
| -3.25 | -0.15 | 9.59 | 0.35 | -0.57 | 1.69 | 0.00 |



Selección de listados

Pantalla de pilotes estribo norte

Fecha: 27/02/17

| Cota (m) | Desplazamientos (mm) | Ley de axiles (kN/m) | Ley de cortantes (kN/m) | Ley de momento flector (kN·m/m) | Ley de empujes (kN/m ²) | Presión hidrostática (kN/m ²) |
|----------|------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| -4.25 | -0.10 | 12.33 | 2.53 | 1.04 | 3.01 | 0.00 |
| -5.25 | -0.06 | 15.07 | 0.09 | 2.58 | -2.20 | 0.00 |
| -6.25 | -0.04 | 17.81 | -1.12 | 1.72 | -0.03 | 0.00 |
| -7.25 | -0.04 | 20.55 | -0.86 | 0.71 | 0.52 | 0.00 |
| -8.25 | -0.04 | 23.29 | -0.37 | 0.16 | 0.40 | 0.00 |
| -9.25 | -0.04 | 26.02 | -0.06 | 0.01 | 0.14 | 0.00 |
| Máximos | -0.04 Cota: -7.50 m | 27.39 Cota: -9.75 m | 3.28 Cota: -4.50 m | 2.58 Cota: -5.25 m | 4.06 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.25 m |
| Mínimos | -0.29 Cota: 0.25 m | -0.00 Cota: 0.25 m | -1.13 Cota: -6.50 m | -0.65 Cota: -2.75 m | -5.45 Cota: -4.50 m | 0.00 Cota: 0.25 m |

FASE 3: FASE 3. RELLENO TRASDÓS DE ESTRIBO

BÁSICA

| Cota (m) | Desplazamientos (mm) | Ley de axiles (kN/m) | Ley de cortantes (kN/m) | Ley de momento flector (kN·m/m) | Ley de empujes (kN/m ²) | Presión hidrostática (kN/m ²) |
|----------|------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| 0.25 | -0.20 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.25 | -0.69 | 1.37 | -35.67 | -13.44 | 5.88 | 0.00 |
| -1.25 | -1.58 | 4.11 | -27.04 | -44.28 | 13.19 | 0.00 |
| -2.25 | -2.11 | 6.85 | -11.11 | -61.94 | 20.50 | 0.00 |
| -3.25 | -2.15 | 9.59 | 12.12 | -59.10 | 27.80 | 0.00 |
| -4.25 | -1.73 | 12.33 | 42.67 | -28.46 | 35.11 | 0.00 |
| -5.25 | -1.09 | 15.07 | 38.21 | 20.20 | -49.26 | 0.00 |
| -6.25 | -0.61 | 17.81 | -0.23 | 32.23 | -23.65 | 0.00 |
| -7.25 | -0.38 | 20.55 | -14.59 | 21.03 | -0.50 | 0.00 |
| -8.25 | -0.32 | 23.29 | -11.35 | 7.78 | 6.84 | 0.00 |
| -9.25 | -0.32 | 26.02 | -4.26 | 0.84 | 6.95 | 0.00 |
| Máximos | -0.20 Cota: 0.25 m | 27.39 Cota: -9.75 m | 56.14 Cota: -4.75 m | 32.29 Cota: -6.00 m | 35.11 Cota: -4.25 m | 0.00 Cota: 0.25 m |
| Mínimos | -2.20 Cota: -2.75 m | -0.00 Cota: 0.25 m | -36.17 Cota: 0.00 m | -63.54 Cota: -2.75 m | -49.26 Cota: -5.25 m | 0.00 Cota: 0.25 m |

FASE 4: FASE 4. EXCAVACIÓN DE OLEODUCTO

BÁSICA

| Cota (m) | Desplazamientos (mm) | Ley de axiles (kN/m) | Ley de cortantes (kN/m) | Ley de momento flector (kN·m/m) | Ley de empujes (kN/m ²) | Presión hidrostática (kN/m ²) |
|----------|-----------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| 0.25 | -0.05 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.25 | -1.23 | 1.37 | -53.77 | -20.23 | 5.88 | 0.00 |
| -1.25 | -3.45 | 4.11 | -45.15 | -69.18 | 13.19 | 0.00 |
| -2.25 | -5.12 | 6.85 | -29.22 | -104.94 | 20.50 | 0.00 |
| -3.25 | -5.97 | 9.59 | -5.98 | -120.21 | 27.80 | 0.00 |
| -4.25 | -5.87 | 12.33 | 24.56 | -107.67 | 35.11 | 0.00 |
| -5.25 | -4.92 | 15.07 | 48.68 | -66.87 | 23.79 | 0.00 |
| -6.25 | -3.45 | 17.81 | 74.96 | -2.29 | -19.19 | 0.00 |
| -7.25 | -1.96 | 20.55 | 35.77 | 52.35 | -72.52 | 0.00 |
| -8.25 | -0.88 | 23.29 | -26.84 | 45.84 | -31.70 | 0.00 |
| -9.25 | -0.17 | 26.02 | -34.59 | 8.59 | 40.05 | 0.00 |
| Máximos | 0.15 Cota: -9.75 m | 27.39 Cota: -9.75 m | 74.96 Cota: -6.25 m | 56.76 Cota: -7.50 m | 78.36 Cota: -9.75 m | 0.00 Cota: 0.25 m |



Selección de listados

Pantalla de pilotes estribo norte

Fecha: 27/02/17

| Cota (m) | Desplazamientos (mm) | Ley de axiles (kN/m) | Ley de cortantes (kN/m) | Ley de momento flector (kN·m/m) | Ley de empujes (kN/m ²) | Presión hidrostática (kN/m ²) |
|----------|------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| Mínimos | -6.03 Cota: -3.75 m | -0.00 Cota: 0.25 m | -54.28 Cota: 0.00 m | -120.21 Cota: -3.25 m | -74.86 Cota: -7.50 m | 0.00 Cota: 0.25 m |

11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.

Forjados

| Cota: 0.25 m | |
|------------------------------------|--------------------------|
| Fase | Resultado |
| Fase 2. Ejecución del tablero | Carga lineal: 0.00 kN/m |
| Fase 3. Relleno trasdós de estribo | Carga lineal: 36.17 kN/m |
| Fase 4. Excavación de oleoducto | Carga lineal: 54.28 kN/m |

12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

| Armado vertical | Armado horizontal |
|-----------------|-------------------|
| 18Ø25 | Ø12c/10 |



Selección de listados

Pantalla de pilotes estribo norte

Fecha: 27/02/17

13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

| Referencia: Estribo E-1 (Pantalla de pilotes estribo norte) | | |
|--|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Recubrimiento: <i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i> | Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm | Cumple |
| Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i> | Mínimo: 2.5 cm Calculado: 8.8 cm | Cumple |
| Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.1</i> | Mínimo: 0.3 cm Calculado: 1.2 cm | Cumple |
| Cuántía mínima geométrica vertical: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> | Mínimo: 0.004 Calculado: 0.01757 | Cumple |
| Cuántía mínima mecánica vertical: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i> | Mínimo: 0.00165 Calculado: 0.01757 | Cumple |
| Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i> | Mínimo: 8 cm Calculado: 8.1 cm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: - Armadura vertical: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i> | Máximo: 30 cm Calculado: 10.6 cm | Cumple |
| Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i> | | Cumple |
| Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.2 (EHE-98)</i> | Máximo: 596.3 kN Calculado: 539.7 kN | Cumple |
| Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i> | Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.189 mm | Cumple |
| Tamaño máximo de árido: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i> | Máximo: 20 mm Calculado: 20 mm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.25 m, Md: -865.49 kN·m, Nd: 69.03 kN, Vd: -43.07 kN, Tensión máxima del acero: 434.783 MPa | | |
| - Sección crítica a cortante: Cota: -6.25 m | | |
| - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -2.75 m, M: -285.92 kN·m, N: 0.00 kN | | |
| - En la comprobación del tamaño máximo de árido se ha considerado que los pilotes son hormigonados 'in situ'. | | |
| - Los esfuerzos son mayorados y por pilote (Diámetro: 80 cm) | | |



Selección de listados

Pantalla de pilotes estribo norte

Fecha: 27/02/17

14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

| Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): Estribo E-1 (Pantalla de pilotes estribo norte) | | |
|--|---|--------------------------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Mínimo: 1.67 | |
| Hipótesis básica: - Fase 1. Estado inicial: - Fase 2. Ejecución del tablero: - Fase 3. Relleno trasdós de estribo: - Fase 4. Excavación de oleoducto: | Calculado: 7.967 Calculado: 10.855 Calculado: 4.645 Calculado: 2.695 | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i> | Mínimo: 1.67 | |
| Hipótesis básica: - Fase 1. Estado inicial: - Fase 2. Ejecución del tablero: - Fase 3. Relleno trasdós de estribo: - Fase 4. Excavación de oleoducto: | Calculado: 5.702 Calculado: 5.702 Calculado: 3.338 Calculado: 2.136 | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

| Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Estribo E-1 (Pantalla de pilotes estribo norte) | | |
|---|---------|--|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Círculo de deslizamiento pésimo: - Fase 2. Ejecución del tablero ⁽¹⁾ - Fase 3. Relleno trasdós de estribo ⁽¹⁾ - Fase 4. Excavación de oleoducto ⁽¹⁾ | | No procede No procede No procede |
| ⁽¹⁾ No es necesario comprobar la estabilidad global (círculo de deslizamiento pésimo) cuando en la fase se ha definido algún forjado. | | |
| Errores | | |
| - Fase 1. Estado inicial: Combinaciones sin sismo - No se ha podido calcular el círculo de deslizamiento pésimo. | | |
| Hay errores de comprobación | | |

16.- MEDICIÓN

| Referencia: Pantalla de pilotes de hormigón | | B 500 S, CN | | Total |
|---|--------------|-------------|----------|--------|
| Nombre de armado | | Ø12 | Ø25 | |
| Armado vertical | Longitud (m) | | 18x9.86 | 177.48 |
| | Peso (kg) | | 18x37.99 | 683.90 |
| Armado horizontal | Longitud (m) | 99x2.28 | | 225.72 |
| | Peso (kg) | 99x2.02 | | 200.40 |



Selección de listados

Pantalla de pilotes estribo norte

Fecha: 27/02/17

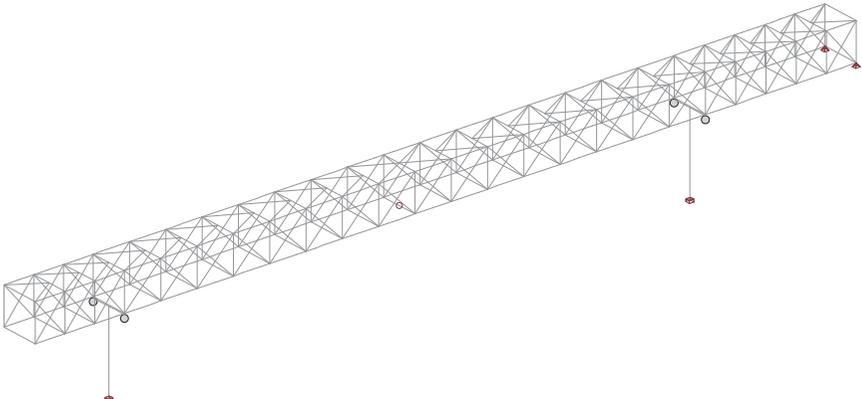
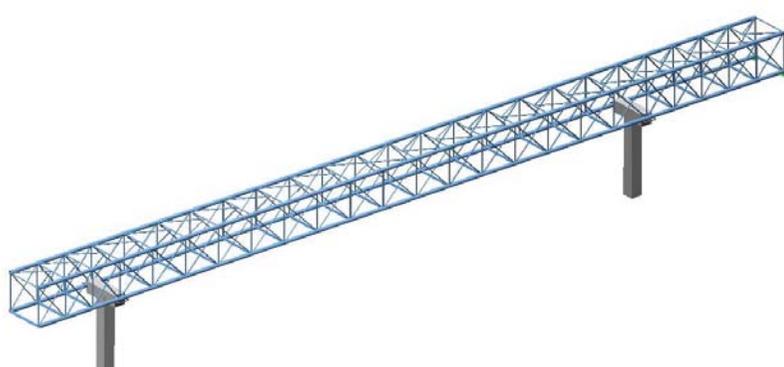
| Referencia: Pantalla de pilotes de hormigón | | B 500 S, CN | | Total |
|---|--------------|-------------|--------|--------|
| Nombre de armado | | Ø12 | Ø25 | |
| Totales | Longitud (m) | 225.72 | 177.48 | 884.30 |
| | Peso (kg) | 200.40 | 683.90 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 248.29 | 195.23 | 972.73 |
| | Peso (kg) | 220.44 | 752.29 | |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, CN (kg) | | | Hormigón (m ³) |
|---|------------------|--------|--------|----------------------------|
| | Ø12 | Ø25 | Total | HA-30, Control Estadístico |
| Referencia: Pantalla de pilotes de hormigón | 220.44 | 752.29 | 972.73 | 5.03 |
| Totales | 220.44 | 752.29 | 972.73 | 5.03 |

APÉNDICE 2. PASARELAS

APÉNDICE 2.1 PASARELA 2. MODELO

| | |
|--|-------------------------|
| Pasarela 2 | Página 1 |
| INECO, MADRID | 27.02.17, 09:37 |
| Modelo Estructura | STATIK-7 - Version 1.00 |
|  | |
| Estructura 3D | |
|  | |
| Nr.: | |

| Pasarela 2 | Página 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|------------------|---|--|---|--|---|---|---|---|--|------------------|---|---|---|--|---|---|---------|-----|--|----------------------------|--------|--------|----------|--|----------|--------|-------------------------------------|-------------------------------|--|-------|---|--------|--------|--|-------------------------------------|------------------------------|--------|--------|--|--------|--|---|--------------------------------------|--|----------|----------|----------|--------|--------|--------|-------------------------------------|----------------------------|--------|------|--------|----------|----------|----------|-----------------------------------|----------------------------|--------|------|---|-----|--|--------|---|--|----------|--------|--------|-------|--|--|---|--|--------|----------|----------|----------|--------|--------|-------|--|--|---|--|--------|----------|----------|----------|--------|--------|-----|--|--|---|--|--------|----------|----------|----------|--------|--------|
| INECO, MADRID | 27.02.17, 09:37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STATIK-7 - Version 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA 3D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Secciones: Geometría | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Variante</th> <th>Materiales</th> <th>Tipo</th> <th>Dimensiones [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HEB-160</td> <td></td> <td>S</td> <td>Perfil</td> <td>b=0.16, h=0.16 y₁=-0.08, y₂=0.08, z_B=-0.08, z_T=0.08</td> </tr> <tr> <td>S_D0.10</td> <td></td> <td>S</td> <td>P_R</td> <td>D=0.10, T=0.01 y₁=-0.05, y₂=0.05, z_B=-0.05, z_T=0.05</td> </tr> <tr> <td>S_D0.12</td> <td></td> <td>S</td> <td>P_R</td> <td>D=0.12, T=0.01 y₁=-0.06, y₂=0.06, z_B=-0.06, z_T=0.06</td> </tr> <tr> <td>S_D120</td> <td></td> <td>S</td> <td>P_R</td> <td>D=0.12, T=0.01 y₁=-0.06, y₂=0.06, z_B=-0.06, z_T=0.06</td> </tr> <tr> <td>S_D324</td> <td></td> <td>S</td> <td>P_R</td> <td>D=0.32, T=0.01 y₁=-0.16, y₂=0.16, z_B=-0.16, z_T=0.16</td> </tr> <tr> <td>S_D50</td> <td></td> <td>S</td> <td>P_R</td> <td>D=0.10, T=0.01 y₁=-0.05, y₂=0.05, z_B=-0.05, z_T=0.05</td> </tr> <tr> <td>S_D80</td> <td></td> <td>S</td> <td>P_R</td> <td>D=0.08, T=0.01 y₁=-0.04, y₂=0.04, z_B=-0.04, z_T=0.04</td> </tr> <tr> <td>S-R</td> <td></td> <td>C</td> <td>S-R</td> <td>B=1.00, H=1.00 y₁=-0.50, y₂=0.50, z_B=-0.50, z_T=0.50</td> </tr> </tbody> </table> | | Nombre | Variante | Materiales | Tipo | Dimensiones [m] | HEB-160 | | S | Perfil | b=0.16, h=0.16 y ₁ =-0.08, y ₂ =0.08, z _B =-0.08, z _T =0.08 | S_D0.10 | | S | P_R | D=0.10, T=0.01 y ₁ =-0.05, y ₂ =0.05, z _B =-0.05, z _T =0.05 | S_D0.12 | | S | P_R | D=0.12, T=0.01 y ₁ =-0.06, y ₂ =0.06, z _B =-0.06, z _T =0.06 | S_D120 | | S | P_R | D=0.12, T=0.01 y ₁ =-0.06, y ₂ =0.06, z _B =-0.06, z _T =0.06 | S_D324 | | S | P_R | D=0.32, T=0.01 y ₁ =-0.16, y ₂ =0.16, z _B =-0.16, z _T =0.16 | S_D50 | | S | P_R | D=0.10, T=0.01 y ₁ =-0.05, y ₂ =0.05, z _B =-0.05, z _T =0.05 | S_D80 | | S | P_R | D=0.08, T=0.01 y ₁ =-0.04, y ₂ =0.04, z _B =-0.04, z _T =0.04 | S-R | | C | S-R | B=1.00, H=1.00 y ₁ =-0.50, y ₂ =0.50, z _B =-0.50, z _T =0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Variante | Materiales | Tipo | Dimensiones [m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HEB-160 | | S | Perfil | b=0.16, h=0.16 y ₁ =-0.08, y ₂ =0.08, z _B =-0.08, z _T =0.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D0.10 | | S | P_R | D=0.10, T=0.01 y ₁ =-0.05, y ₂ =0.05, z _B =-0.05, z _T =0.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D0.12 | | S | P_R | D=0.12, T=0.01 y ₁ =-0.06, y ₂ =0.06, z _B =-0.06, z _T =0.06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D120 | | S | P_R | D=0.12, T=0.01 y ₁ =-0.06, y ₂ =0.06, z _B =-0.06, z _T =0.06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D324 | | S | P_R | D=0.32, T=0.01 y ₁ =-0.16, y ₂ =0.16, z _B =-0.16, z _T =0.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D50 | | S | P_R | D=0.10, T=0.01 y ₁ =-0.05, y ₂ =0.05, z _B =-0.05, z _T =0.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D80 | | S | P_R | D=0.08, T=0.01 y ₁ =-0.04, y ₂ =0.04, z _B =-0.04, z _T =0.04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S-R | | C | S-R | B=1.00, H=1.00 y ₁ =-0.50, y ₂ =0.50, z _B =-0.50, z _T =0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiales : ver tabla 'Materiales' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Secciones: Rigidez de las secciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Variante</th> <th>β</th> <th>EA_x GA_y GA_z [kN]</th> <th>GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]</th> <th>e_y e_z [m]</th> <th>Masa secc. Masa adicional [t/m]</th> <th>Materiales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HEB-160</td> <td></td> <td>0</td> <td>1140299.98 336003.20 94985.52</td> <td>25.23 5233.20 1866.90</td> <td>0 0</td> <td>0.04</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>S_D0.10</td> <td></td> <td>0</td> <td>594032.28 228476.13 228476.13</td> <td>468.16 609.75 608.59</td> <td>0 0</td> <td>0.02</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>S_D0.12</td> <td></td> <td>0</td> <td>979493.22 376731.75 376731.75</td> <td>1076.21 1401.69 1399.03</td> <td>0 0</td> <td>0.04</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>S_D120</td> <td></td> <td>0</td> <td>726039.45 279248.60 279248.60</td> <td>851.32 1108.79 1106.68</td> <td>0 0</td> <td>0.03</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>S_D324</td> <td></td> <td>0</td> <td>2471174.26 950460.69 950460.69</td> <td>23154.05 30156.64 30099.43</td> <td>0 0</td> <td>0.09</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>S_D50</td> <td></td> <td>0</td> <td>594032.28 228476.13 228476.13</td> <td>468.16 609.75 608.59</td> <td>0 0</td> <td>0.02</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>S_D80</td> <td></td> <td>0</td> <td>247513.45 95198.39 95198.39</td> <td>134.41 175.06 174.72</td> <td>0 0</td> <td>0.01</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>S-R</td> <td></td> <td>0</td> <td>32100000.00 11966618.80 11966618.80</td> <td>2019973.33 2675000.00 2675000.00</td> <td>0 0</td> <td>2.50</td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table> | | Nombre | Variante | β | EA _x GA _y GA _z [kN] | GJ _x EJ _y EJ _z [kNm ²] | e _y e _z [m] | Masa secc. Masa adicional [t/m] | Materiales | HEB-160 | | 0 | 1140299.98 336003.20 94985.52 | 25.23 5233.20 1866.90 | 0 0 | 0.04 | S | S_D0.10 | | 0 | 594032.28 228476.13 228476.13 | 468.16 609.75 608.59 | 0 0 | 0.02 | S | S_D0.12 | | 0 | 979493.22 376731.75 376731.75 | 1076.21 1401.69 1399.03 | 0 0 | 0.04 | S | S_D120 | | 0 | 726039.45 279248.60 279248.60 | 851.32 1108.79 1106.68 | 0 0 | 0.03 | S | S_D324 | | 0 | 2471174.26 950460.69 950460.69 | 23154.05 30156.64 30099.43 | 0 0 | 0.09 | S | S_D50 | | 0 | 594032.28 228476.13 228476.13 | 468.16 609.75 608.59 | 0 0 | 0.02 | S | S_D80 | | 0 | 247513.45 95198.39 95198.39 | 134.41 175.06 174.72 | 0 0 | 0.01 | S | S-R | | 0 | 32100000.00 11966618.80 11966618.80 | 2019973.33 2675000.00 2675000.00 | 0 0 | 2.50 | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Variante | β | EA _x GA _y GA _z [kN] | GJ _x EJ _y EJ _z [kNm ²] | e _y e _z [m] | Masa secc. Masa adicional [t/m] | Materiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HEB-160 | | 0 | 1140299.98 336003.20 94985.52 | 25.23 5233.20 1866.90 | 0 0 | 0.04 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D0.10 | | 0 | 594032.28 228476.13 228476.13 | 468.16 609.75 608.59 | 0 0 | 0.02 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D0.12 | | 0 | 979493.22 376731.75 376731.75 | 1076.21 1401.69 1399.03 | 0 0 | 0.04 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D120 | | 0 | 726039.45 279248.60 279248.60 | 851.32 1108.79 1106.68 | 0 0 | 0.03 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D324 | | 0 | 2471174.26 950460.69 950460.69 | 23154.05 30156.64 30099.43 | 0 0 | 0.09 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D50 | | 0 | 594032.28 228476.13 228476.13 | 468.16 609.75 608.59 | 0 0 | 0.02 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D80 | | 0 | 247513.45 95198.39 95198.39 | 134.41 175.06 174.72 | 0 0 | 0.01 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S-R | | 0 | 32100000.00 11966618.80 11966618.80 | 2019973.33 2675000.00 2675000.00 | 0 0 | 2.50 | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e _y , e _z : Distancia centro de gravedad - punto de eje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiales : ver tabla 'Materiales' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sección, valores de Sección | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nombre</th> <th rowspan="2">Sección</th> <th rowspan="2">Variantes</th> <th rowspan="2">Materiales</th> <th colspan="6">Valores ideales de la sección</th> </tr> <tr> <th>E_{ref}</th> <th>A_{x,id} = EA_x/E_{ref} [m²]</th> <th>J_{y,id} = EJ_y/E_{ref} [m⁴]</th> <th>J_{z,id} = EJ_z/E_{ref} [m⁴]</th> <th>J_{x,id} = GJ_x/G_{ref} [m⁴]</th> <th>A_{y,id} = GA_y/G_{ref} [m²]</th> <th>A_{z,id} = GA_z/G_{ref} [m²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HEB-160</td> <td></td> <td></td> <td>S</td> <td></td> <td>0.0054</td> <td>0.000025</td> <td>0.000009</td> <td>0.000000</td> <td>0.0042</td> <td>0.0012</td> </tr> <tr> <td>S_D0.10</td> <td></td> <td></td> <td>S</td> <td></td> <td>0.0028</td> <td>0.000003</td> <td>0.000003</td> <td>0.000006</td> <td>0.0028</td> <td>0.0028</td> </tr> <tr> <td>S_D0.12</td> <td></td> <td></td> <td>S</td> <td></td> <td>0.0047</td> <td>0.000007</td> <td>0.000007</td> <td>0.000013</td> <td>0.0047</td> <td>0.0047</td> </tr> <tr> <td>S_D120</td> <td></td> <td></td> <td>S</td> <td></td> <td>0.0035</td> <td>0.000005</td> <td>0.000005</td> <td>0.000011</td> <td>0.0035</td> <td>0.0035</td> </tr> <tr> <td>S_D324</td> <td></td> <td></td> <td>S</td> <td></td> <td>0.1118</td> <td>0.000144</td> <td>0.000143</td> <td>0.000287</td> <td>0.1118</td> <td>0.1118</td> </tr> <tr> <td>S_D50</td> <td></td> <td></td> <td>S</td> <td></td> <td>0.0028</td> <td>0.000003</td> <td>0.000003</td> <td>0.000006</td> <td>0.0028</td> <td>0.0028</td> </tr> <tr> <td>S_D80</td> <td></td> <td></td> <td>S</td> <td></td> <td>0.0012</td> <td>0.000001</td> <td>0.000001</td> <td>0.000002</td> <td>0.0012</td> <td>0.0012</td> </tr> <tr> <td>S-R</td> <td></td> <td></td> <td>C</td> <td></td> <td>1.0000</td> <td>0.083333</td> <td>0.083333</td> <td>0.140667</td> <td>0.8333</td> <td>0.8333</td> </tr> </tbody> </table> | | Nombre | Sección | Variantes | Materiales | Valores ideales de la sección | | | | | | E _{ref} | A _{x,id} = EA _x /E _{ref} [m ²] | J _{y,id} = EJ _y /E _{ref} [m ⁴] | J _{z,id} = EJ _z /E _{ref} [m ⁴] | J _{x,id} = GJ _x /G _{ref} [m ⁴] | A _{y,id} = GA _y /G _{ref} [m ²] | A _{z,id} = GA _z /G _{ref} [m ²] | HEB-160 | | | S | | 0.0054 | 0.000025 | 0.000009 | 0.000000 | 0.0042 | 0.0012 | S_D0.10 | | | S | | 0.0028 | 0.000003 | 0.000003 | 0.000006 | 0.0028 | 0.0028 | S_D0.12 | | | S | | 0.0047 | 0.000007 | 0.000007 | 0.000013 | 0.0047 | 0.0047 | S_D120 | | | S | | 0.0035 | 0.000005 | 0.000005 | 0.000011 | 0.0035 | 0.0035 | S_D324 | | | S | | 0.1118 | 0.000144 | 0.000143 | 0.000287 | 0.1118 | 0.1118 | S_D50 | | | S | | 0.0028 | 0.000003 | 0.000003 | 0.000006 | 0.0028 | 0.0028 | S_D80 | | | S | | 0.0012 | 0.000001 | 0.000001 | 0.000002 | 0.0012 | 0.0012 | S-R | | | C | | 1.0000 | 0.083333 | 0.083333 | 0.140667 | 0.8333 | 0.8333 |
| Nombre | Sección | | | | | Variantes | Materiales | Valores ideales de la sección | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | E _{ref} | A _{x,id} = EA _x /E _{ref} [m ²] | J _{y,id} = EJ _y /E _{ref} [m ⁴] | J _{z,id} = EJ _z /E _{ref} [m ⁴] | | | J _{x,id} = GJ _x /G _{ref} [m ⁴] | A _{y,id} = GA _y /G _{ref} [m ²] | A _{z,id} = GA _z /G _{ref} [m ²] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HEB-160 | | | S | | 0.0054 | 0.000025 | 0.000009 | 0.000000 | 0.0042 | 0.0012 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D0.10 | | | S | | 0.0028 | 0.000003 | 0.000003 | 0.000006 | 0.0028 | 0.0028 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D0.12 | | | S | | 0.0047 | 0.000007 | 0.000007 | 0.000013 | 0.0047 | 0.0047 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D120 | | | S | | 0.0035 | 0.000005 | 0.000005 | 0.000011 | 0.0035 | 0.0035 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D324 | | | S | | 0.1118 | 0.000144 | 0.000143 | 0.000287 | 0.1118 | 0.1118 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D50 | | | S | | 0.0028 | 0.000003 | 0.000003 | 0.000006 | 0.0028 | 0.0028 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D80 | | | S | | 0.0012 | 0.000001 | 0.000001 | 0.000002 | 0.0012 | 0.0012 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S-R | | | C | | 1.0000 | 0.083333 | 0.083333 | 0.140667 | 0.8333 | 0.8333 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiales : s. tabla 'Materiales' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr.: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Materiales

| ID | Tipo | Elemento | E [kN/mm ²] | G [kN/mm ²] | v | ρ [t/m ³] | α [%] | Clase | f [N/mm ²] | |
|----|---------------|-----------|----------------------------|----------------------------|------|--------------------------|----------|-------|---------------------------|-----------------|
| C | Hormigón | (general) | 32 | 14 | 0.17 | 2.5 | 0.010 | H250 | -25.0 | f _{ck} |
| S | Acero de cons | (general) | 210 | 81 | 0.30 | 8.0 | 0.012 | AE235 | 235.0 | f _y |

ESTRUCTURA 3D

DATOS DE NUDOS

| Id | Coordenadas | | | Apoyos | | | | | | Especial |
|-----|-------------|----------|----------|--------|----|----|----|----|----|----------|
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | |
| K_1 | 7.98 | 1.75 | -7.10 | B | B | B | B | B | B | |
| K_2 | 59.98 | 1.75 | -7.10 | B | B | B | B | B | B | |
| K_3 | 34.00 | 1.75 | 0 | | | | | | | |
| K_5 | 73.50 | 0 | 0 | E | E | B | | | | F |
| K_6 | 73.50 | 3.50 | 0 | E | E | B | | | | F |
| 11 | 7.99 | 1.75 | -5.35 | | | | | | | |
| 12 | 59.99 | 1.75 | -5.35 | | | | | | | |
| 13 | 7.99 | 1.75 | -3.60 | | | | | | | |
| 14 | 59.99 | 1.75 | -3.60 | | | | | | | |
| 15 | 8.00 | 1.75 | -1.85 | | | | | | | |
| 16 | 60.00 | 1.75 | -1.85 | | | | | | | |
| 17 | 8.00 | 0 | -0.10 | | | | | | | |
| 18 | 60.00 | 0 | -0.10 | | | | | | | |
| 19 | 8.00 | 1.75 | -0.10 | | | | | | | |
| 110 | 60.00 | 1.75 | -0.10 | | | | | | | |
| 111 | 8.00 | 3.50 | -0.10 | | | | | | | |
| 112 | 60.00 | 3.50 | -0.10 | | | | | | | |
| 113 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 114 | 0.66 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 115 | 1.33 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 116 | 1.99 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 117 | 2.66 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 118 | 3.33 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 119 | 3.99 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 120 | 4.66 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 121 | 5.33 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 122 | 5.99 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 123 | 6.66 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 124 | 7.33 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 125 | 8.00 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 126 | 8.81 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 127 | 9.63 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 128 | 10.44 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 129 | 11.25 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 130 | 12.06 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 131 | 12.88 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 132 | 13.69 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 133 | 14.50 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 134 | 15.31 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 135 | 16.13 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 136 | 16.94 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 137 | 17.75 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 138 | 18.56 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 139 | 19.38 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 140 | 20.19 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 141 | 21.00 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 142 | 21.81 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 143 | 22.63 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 144 | 23.44 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 145 | 24.25 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 146 | 25.06 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 147 | 25.88 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 148 | 26.69 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 149 | 27.50 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 150 | 28.31 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 151 | 29.13 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 152 | 29.94 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 153 | 30.75 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 154 | 31.56 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 155 | 32.38 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 156 | 33.19 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 157 | 34.00 | 0 | 0 | | | | | | | |

Nr.:

| Id | Coordenadas | | | Apoyos | | | | | | Especial |
|------|-------------|----------|----------|--------|----|----|----|----|----|----------|
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | |
| 158 | 34.81 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 159 | 35.63 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 160 | 36.44 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 161 | 37.25 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 162 | 38.06 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 163 | 38.88 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 164 | 39.69 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 165 | 40.50 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 166 | 41.31 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 167 | 42.13 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 168 | 42.94 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 169 | 43.75 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 170 | 44.56 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 171 | 45.38 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 172 | 46.19 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 173 | 47.00 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 174 | 47.81 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 175 | 48.63 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 176 | 49.44 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 177 | 50.25 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 178 | 51.06 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 179 | 51.88 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 180 | 52.69 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 181 | 53.50 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 182 | 54.31 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 183 | 55.13 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 184 | 55.94 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 185 | 56.75 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 186 | 57.56 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 187 | 58.38 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 188 | 59.19 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 189 | 60.00 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 190 | 60.68 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 191 | 61.35 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 192 | 62.03 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 193 | 62.70 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 194 | 63.38 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 195 | 64.05 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 196 | 64.73 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 197 | 65.40 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 198 | 66.08 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 199 | 66.75 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 1100 | 67.43 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 1101 | 68.10 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 1102 | 68.78 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 1103 | 69.45 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 1104 | 70.13 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 1105 | 70.80 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 1106 | 71.48 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 1107 | 72.15 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 1108 | 72.83 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 1109 | 0 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1110 | 0.67 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1111 | 1.33 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1112 | 2.00 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1113 | 2.66 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1114 | 3.33 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1115 | 3.99 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1116 | 4.66 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1117 | 5.33 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1118 | 5.99 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1119 | 6.66 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1120 | 7.33 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1121 | 8.00 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1122 | 8.81 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1123 | 9.63 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1124 | 10.44 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1125 | 11.25 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1126 | 12.06 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1127 | 12.88 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1128 | 13.69 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1129 | 14.50 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1130 | 15.31 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1131 | 16.13 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 1132 | 16.94 | 3.50 | 0 | | | | | | | |

Nr.:

| Pasarela 2 | | Página 5 | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------------------------|-------|--------|----|----|----|----|----|----------|
| INECO, MADRID | | 27.02.17, 09:37 | | | | | | | | |
| | | STATIK-7 - Version 1.00 | | | | | | | | |
| Id | Coordenadas | | | Apoyos | | | | | | Especial |
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | |
| !133 | 17.75 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !134 | 18.56 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !135 | 19.38 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !136 | 20.19 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !137 | 21.00 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !138 | 21.81 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !139 | 22.63 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !140 | 23.44 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !141 | 24.25 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !142 | 25.06 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !143 | 25.88 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !144 | 26.69 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !145 | 27.50 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !146 | 28.31 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !147 | 29.13 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !148 | 29.94 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !149 | 30.75 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !150 | 31.56 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !151 | 32.38 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !152 | 33.19 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !153 | 34.00 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !154 | 34.81 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !155 | 35.63 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !156 | 36.44 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !157 | 37.25 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !158 | 38.06 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !159 | 38.88 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !160 | 39.69 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !161 | 40.50 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !162 | 41.31 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !163 | 42.13 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !164 | 42.94 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !165 | 43.75 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !166 | 44.56 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !167 | 45.38 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !168 | 46.19 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !169 | 47.00 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !170 | 47.81 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !171 | 48.63 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !172 | 49.44 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !173 | 50.25 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !174 | 51.06 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !175 | 51.88 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !176 | 52.69 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !177 | 53.50 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !178 | 54.31 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !179 | 55.13 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !180 | 55.94 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !181 | 56.75 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !182 | 57.56 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !183 | 58.38 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !184 | 59.19 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !185 | 60.00 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !186 | 60.68 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !187 | 61.35 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !188 | 62.03 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !189 | 62.70 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !190 | 63.38 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !191 | 64.05 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !192 | 64.73 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !193 | 65.40 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !194 | 66.08 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !195 | 66.75 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !196 | 67.43 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !197 | 68.10 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !198 | 68.78 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !199 | 69.45 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !200 | 70.13 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !201 | 70.80 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !202 | 71.48 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !203 | 72.15 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !204 | 72.83 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| !205 | 0 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !206 | 0.66 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !207 | 1.33 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Nr.: |

| Pasarela 2 | | Página 6 | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------------------------|-------|--------|----|----|----|----|----|----------|
| INECO, MADRID | | 27.02.17, 09:37 | | | | | | | | |
| | | STATIK-7 - Version 1.00 | | | | | | | | |
| Id | Coordenadas | | | Apoyos | | | | | | Especial |
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | |
| !208 | 1.99 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !209 | 2.66 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !210 | 3.33 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !211 | 3.99 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !212 | 4.66 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !213 | 5.32 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !214 | 5.99 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !215 | 6.66 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !216 | 7.33 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !217 | 8.00 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !218 | 8.81 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !219 | 9.62 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !220 | 10.44 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !221 | 11.25 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !222 | 12.06 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !223 | 12.87 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !224 | 13.69 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !225 | 14.50 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !226 | 15.31 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !227 | 16.13 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !228 | 16.94 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !229 | 17.75 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !230 | 18.56 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !231 | 19.38 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !232 | 20.19 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !233 | 21.00 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !234 | 21.81 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !235 | 22.63 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !236 | 23.44 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !237 | 24.25 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !238 | 25.06 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !239 | 25.88 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !240 | 26.69 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !241 | 27.50 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !242 | 28.31 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !243 | 29.13 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !244 | 29.94 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !245 | 30.75 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !246 | 31.56 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !247 | 32.38 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !248 | 33.19 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !249 | 34.00 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !250 | 34.81 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !251 | 35.63 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !252 | 36.44 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !253 | 37.25 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !254 | 38.06 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !255 | 38.88 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !256 | 39.69 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !257 | 40.50 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !258 | 41.31 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !259 | 42.13 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !260 | 42.94 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !261 | 43.75 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !262 | 44.56 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !263 | 45.38 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !264 | 46.19 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !265 | 47.00 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !266 | 47.81 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !267 | 48.63 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !268 | 49.44 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !269 | 50.25 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !270 | 51.06 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !271 | 51.88 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !272 | 52.69 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !273 | 53.50 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !274 | 54.31 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !275 | 55.13 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !276 | 55.94 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !277 | 56.75 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !278 | 57.56 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !279 | 58.38 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !280 | 59.19 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !281 | 60.00 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| !282 | 60.67 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Nr.: |

| Pasarela 2 | | Página 7 | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------------------------|-------|--------|----|----|----|----|----|----------|
| INECO, MADRID | | 27.02.17, 09:37 | | | | | | | | |
| | | STATIK-7 - Version 1.00 | | | | | | | | |
| Id | Coordenadas | | | Apoyos | | | | | | Especial |
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | |
| 1283 | 61.35 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1284 | 62.02 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1285 | 62.70 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1286 | 63.37 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1287 | 64.05 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1288 | 64.72 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1289 | 65.40 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1290 | 66.07 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1291 | 66.75 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1292 | 67.42 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1293 | 68.10 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1294 | 68.77 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1295 | 69.45 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1296 | 70.12 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1297 | 70.80 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1298 | 71.47 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1299 | 72.15 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1300 | 72.82 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1301 | 73.50 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 1302 | 2.66 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1303 | 5.33 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1304 | 8.00 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1305 | 11.25 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1306 | 14.50 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1307 | 17.75 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1308 | 21.00 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1309 | 24.25 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1310 | 27.50 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1311 | 30.75 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1312 | 34.00 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1313 | 37.25 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1314 | 40.50 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1315 | 43.75 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1316 | 47.00 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1317 | 50.25 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1318 | 53.50 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1319 | 56.75 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1320 | 60.00 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1321 | 62.70 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1322 | 65.40 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1323 | 68.10 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1324 | 70.80 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 1325 | 0 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1326 | 0.67 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1327 | 1.33 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1328 | 2.00 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1329 | 2.66 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1330 | 3.33 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1331 | 3.99 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1332 | 4.66 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1333 | 5.32 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1334 | 5.99 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1335 | 6.66 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1336 | 7.33 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1337 | 8.00 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1338 | 8.81 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1339 | 9.62 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1340 | 10.44 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1341 | 11.25 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1342 | 12.06 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1343 | 12.87 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1344 | 13.69 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1345 | 14.50 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1346 | 15.31 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1347 | 16.12 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1348 | 16.94 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1349 | 17.75 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1350 | 18.56 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1351 | 19.37 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1352 | 20.19 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1353 | 21.00 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1354 | 21.81 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1355 | 22.62 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1356 | 23.44 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1357 | 24.25 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Nr.: |

| Pasarela 2 | | Página 8 | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------------------------|-------|--------|----|----|----|----|----|----------|
| INECO, MADRID | | 27.02.17, 09:37 | | | | | | | | |
| | | STATIK-7 - Version 1.00 | | | | | | | | |
| Id | Coordenadas | | | Apoyos | | | | | | Especial |
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | |
| 1358 | 25.06 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1359 | 25.87 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1360 | 26.69 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1361 | 27.50 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1362 | 28.31 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1363 | 29.12 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1364 | 29.94 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1365 | 30.75 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1366 | 31.56 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1367 | 32.38 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1368 | 33.19 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1369 | 34.00 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1370 | 34.81 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1371 | 35.63 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1372 | 36.44 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1373 | 37.25 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1374 | 38.06 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1375 | 38.88 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1376 | 39.69 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1377 | 40.50 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1378 | 41.31 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1379 | 42.13 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1380 | 42.94 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1381 | 43.75 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1382 | 44.56 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1383 | 45.38 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1384 | 46.19 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1385 | 47.00 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1386 | 47.81 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1387 | 48.63 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1388 | 49.44 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1389 | 50.25 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1390 | 51.06 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1391 | 51.88 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1392 | 52.69 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1393 | 53.50 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1394 | 54.31 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1395 | 55.13 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1396 | 55.94 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1397 | 56.75 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1398 | 57.56 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1399 | 58.38 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1400 | 59.19 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1401 | 60.00 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1402 | 60.67 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1403 | 61.35 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1404 | 62.02 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1405 | 62.70 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1406 | 63.37 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1407 | 64.05 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1408 | 64.72 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1409 | 65.40 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1410 | 66.07 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1411 | 66.75 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1412 | 67.42 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1413 | 68.10 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1414 | 68.77 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1415 | 69.45 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1416 | 70.12 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1417 | 70.80 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1418 | 71.47 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1419 | 72.15 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1420 | 72.82 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 1421 | 73.50 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Nr.: |

Nudos con apoyos elásticos

| Id | DX [kNm] | DY [kNm] | DZ [kNm] | RX [kNm] | RY [kNm] | RZ [kNm] |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| K_5 | 600.000 | 600.000 | | B | | |
| K_6 | 600.000 | 600.000 | | B | | |

B : Bloqueado

ENTRADA DE LA BARRA

| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_1 | HEB-160 (HEB160) | 113 | 1109 | 3.50 | A | |
| S_4 | HEB-160 (HEB160) | 125 | 1121 | 3.50 | A | |
| S_7 | HEB-160 (HEB160) | 189 | 1185 | 3.50 | A | |
| S_10 | HEB-160 (HEB160) | K_5 | K_6 | 3.50 | A | |
| S_11 | S_D120 | 113 | 1205 | 3.25 | A | |
| S_12 | S_D0.10 | 1205 | 1325 | 3.50 | A | |
| S_13 | S_D120 | 1109 | 1325 | 3.25 | A | |
| S_14 | S_D80 | 113 | 1209 | 4.20 | A | |
| S_15 | S_D80 | 1205 | 117 | 4.20 | A | |
| S_16 | S_D50 | 1302 | 1205 | 3.18 | A | |
| S_17 | S_D50 | 1325 | 1302 | 3.18 | A | |
| S_18 | S_D80 | 1325 | 1113 | 4.20 | A | |
| S_19 | S_D80 | 1109 | 1329 | 4.20 | A | |
| S_20 | S_D120 | 117 | 1209 | 3.25 | A | |
| S_21 | S_D0.10 | 1209 | 1302 | 1.75 | A | |
| S_22 | HEB-160 (HEB160) | 117 | 1113 | 3.50 | A | |
| S_23 | S_D0.10 | 1302 | 1329 | 1.75 | A | |
| S_24 | S_D120 | 1113 | 1329 | 3.25 | A | |
| S_25 | S_D0.12 | 117 | 1213 | 4.21 | A | |
| S_26 | S_D0.12 | 1209 | 121 | 4.21 | A | |
| S_27 | S_D50 | 1209 | 1303 | 3.19 | A | |
| S_28 | S_D50 | 1329 | 1303 | 3.19 | A | |
| S_29 | S_D0.12 | 1113 | 1333 | 4.21 | A | |
| S_30 | S_D0.12 | 1329 | 1117 | 4.21 | A | |
| S_33 | S_D120 | 121 | 1213 | 3.25 | A | |
| S_34 | HEB-160 (HEB160) | 121 | 1117 | 3.50 | A | |
| S_35 | S_D0.10 | 1213 | 1333 | 3.50 | A | |
| S_36 | S_D120 | 1117 | 1333 | 3.25 | A | |
| S_37 | S_D0.12 | 121 | 1217 | 4.21 | A | |
| S_38 | S_D0.12 | 1213 | 125 | 4.21 | A | |
| S_39 | S_D50 | 1213 | 1304 | 3.19 | A | |
| S_40 | S_D50 | 1333 | 1304 | 3.19 | A | |
| S_41 | S_D0.12 | 1333 | 1121 | 4.21 | A | |
| S_42 | S_D0.12 | 1117 | 1337 | 4.21 | A | |
| S_43 | S_D0.12 | 125 | 1217 | 3.25 | A | |
| S_44 | S_D0.10 | 1217 | 1304 | 1.75 | A | |
| S_45 | S_D0.10 | 1304 | 1337 | 1.75 | A | |
| S_46 | S_D0.12 | 1121 | 1337 | 3.25 | A | |
| S_47 | S_D0.12 | 125 | 1221 | 4.60 | A | |
| S_48 | S_D0.12 | 1217 | 129 | 4.60 | A | |
| S_49 | S_D50 | 1217 | 1305 | 3.69 | A | |
| S_50 | S_D50 | 1337 | 1305 | 3.69 | A | |
| S_51 | S_D0.12 | 1121 | 1341 | 4.60 | A | |
| S_52 | S_D0.12 | 1337 | 1125 | 4.60 | A | |
| S_53 | S_D120 | 129 | 1221 | 3.25 | A | |
| S_54 | S_D0.10 | 1221 | 1305 | 1.75 | A | |
| S_55 | HEB-160 (HEB160) | 129 | 1125 | 3.50 | A | |
| S_56 | S_D0.10 | 1305 | 1341 | 1.75 | A | |
| S_57 | S_D120 | 1125 | 1341 | 3.25 | A | |
| S_58 | S_D0.12 | 129 | 1225 | 4.60 | A | |
| S_59 | S_D0.12 | 1221 | 133 | 4.60 | A | |
| S_60 | S_D50 | 1221 | 1306 | 3.69 | A | |
| S_61 | S_D50 | 1341 | 1306 | 3.69 | A | |
| S_62 | S_D0.12 | 1125 | 1345 | 4.60 | A | |
| S_63 | S_D0.12 | 1341 | 1129 | 4.60 | A | |
| S_64 | S_D120 | 133 | 1225 | 3.25 | A | |
| S_65 | HEB-160 (HEB160) | 133 | 1129 | 3.50 | A | |
| S_66 | S_D0.10 | 1225 | 1345 | 3.50 | A | |
| S_67 | S_D120 | 1129 | 1345 | 3.25 | A | |
| S_68 | S_D0.10 | 133 | 1229 | 4.60 | A | |
| S_69 | S_D0.10 | 1225 | 137 | 4.60 | A | |
| S_70 | S_D50 | 1225 | 1307 | 3.69 | A | |
| S_71 | S_D50 | 1345 | 1307 | 3.69 | A | |
| S_72 | S_D0.10 | 1345 | 1333 | 4.60 | A | |
| S_73 | S_D0.10 | 1129 | 1349 | 4.60 | A | |

Nr.:

| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|-------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_74 | S_D120 | 137 | 1229 | 3.25 | A | |
| S_75 | HEB-160 (HEB160) | 137 | 1133 | 3.50 | A | |
| S_76 | S_D0.10 | 1229 | 1349 | 3.50 | A | |
| S_77 | S_D120 | 1133 | 1349 | 3.25 | A | |
| S_78 | S_D80 | 1229 | 141 | 4.60 | A | |
| S_79 | S_D80 | 137 | 1233 | 4.60 | A | |
| S_80 | S_D50 | 1229 | 1308 | 3.69 | A | |
| S_81 | S_D50 | 1349 | 1308 | 3.69 | A | |
| S_82 | S_D80 | 1133 | 1353 | 4.60 | A | |
| S_83 | S_D80 | 1349 | 1137 | 4.60 | A | |
| S_84 | S_D120 | 141 | 1233 | 3.25 | A | |
| S_85 | HEB-160 (HEB160) | 141 | 1137 | 3.50 | A | |
| S_86 | S_D0.10 | 1233 | 1353 | 3.50 | A | |
| S_87 | S_D120 | 1137 | 1353 | 3.25 | A | |
| S_88 | S_D80 | 1233 | 145 | 4.60 | A | |
| S_89 | S_D80 | 141 | 1237 | 4.60 | A | |
| S_90 | S_D50 | 1233 | 1309 | 3.69 | A | |
| S_91 | S_D50 | 1353 | 1309 | 3.69 | A | |
| S_92 | S_D80 | 1353 | 1141 | 4.60 | A | |
| S_93 | S_D80 | 1137 | 1357 | 4.60 | A | |
| S_94 | S_D120 | 145 | 1237 | 3.25 | A | |
| S_95 | HEB-160 (HEB160) | 145 | 1141 | 3.50 | A | |
| S_96 | S_D0.10 | 1237 | 1357 | 3.50 | A | |
| S_97 | S_D120 | 1141 | 1357 | 3.25 | A | |
| S_98 | S_D80 | 1237 | 149 | 4.60 | A | |
| S_99 | S_D80 | 145 | 1241 | 4.60 | A | |
| S_100 | S_D50 | 1237 | 1310 | 3.69 | A | |
| S_101 | S_D50 | 1357 | 1310 | 3.69 | A | |
| S_102 | S_D80 | 1141 | 1361 | 4.60 | A | |
| S_103 | S_D80 | 1357 | 1145 | 4.60 | A | |
| S_104 | S_D120 | 149 | 1241 | 3.25 | A | |
| S_105 | HEB-160 (HEB160) | 149 | 1145 | 3.50 | A | |
| S_106 | S_D0.10 | 1241 | 1361 | 3.50 | A | |
| S_107 | S_D120 | 1145 | 1361 | 3.25 | A | |
| S_108 | S_D80 | 1241 | 153 | 4.60 | A | |
| S_109 | S_D80 | 149 | 1245 | 4.60 | A | |
| S_110 | S_D50 | 1241 | 1311 | 3.69 | A | |
| S_111 | S_D50 | 1361 | 1311 | 3.69 | A | |
| S_112 | S_D80 | 1361 | 1149 | 4.60 | A | |
| S_113 | S_D80 | 1145 | 1365 | 4.60 | A | |
| S_114 | S_D120 | 153 | 1245 | 3.25 | A | |
| S_115 | HEB-160 (HEB160) | 153 | 1149 | 3.50 | A | |
| S_116 | S_D0.10 | 1245 | 1365 | 3.50 | A | |
| S_117 | S_D120 | 1149 | 1365 | 3.25 | A | |
| S_118 | S_D80 | 1245 | 157 | 4.60 | A | |
| S_119 | S_D80 | 153 | 1249 | 4.60 | A | |
| S_120 | S_D50 | 1245 | 1312 | 3.69 | A | |
| S_121 | S_D50 | 1365 | 1312 | 3.69 | A | |
| S_122 | S_D80 | 1365 | 1153 | 4.60 | A | |
| S_123 | S_D80 | 1149 | 1369 | 4.60 | A | |
| S_124 | S_D120 | 157 | 1249 | 3.25 | A | |
| S_127 | S_D0.10 | 1249 | 1369 | 3.50 | A | |
| S_128 | S_D120 | 1153 | 1369 | 3.25 | A | |
| S_130 | S_D80 | 157 | 1253 | 4.60 | A | |
| S_131 | S_D80 | 1249 | 161 | 4.60 | A | |
| S_132 | S_D50 | 1312 | 1253 | 3.69 | A | |
| S_133 | S_D50 | 1373 | 1312 | 3.69 | A | |
| S_134 | S_D80 | 1153 | 1373 | 4.60 | A | |
| S_135 | S_D80 | 1369 | 1157 | 4.60 | A | |
| S_136 | S_D120 | 161 | 1253 | 3.25 | A | |
| S_137 | HEB-160 (HEB160) | 161 | 1157 | 3.50 | A | |
| S_138 | S_D0.10 | 1253 | 1373 | 3.50 | A | |
| S_139 | S_D120 | 1157 | 1373 | 3.25 | A | |
| S_140 | S_D80 | 1253 | 165 | 4.60 | A | |
| S_141 | S_D80 | 161 | 1257 | 4.60 | A | |
| S_142 | S_D50 | 1313 | 1257 | 3.69 | A | |
| S_143 | S_D50 | 1377 | 1313 | 3.69 | A | |
| S_144 | S_D80 | 1373 | 1161 | 4.60 | A | |
| S_145 | S_D80 | 1157 | 1377 | 4.60 | A | |
| S_146 | S_D120 | 165 | 1257 | 3.25 | A | |
| S_147 | HEB-160 (HEB160) | 165 | 1161 | 3.50 | A | |
| S_148 | S_D0.10 | 1257 | 1377 | 3.50 | A | |
| S_149 | S_D120 | 1161 | 1377 | 3.25 | A | |
| S_150 | S_D0.10 | 165 | 1261 | 4.60 | A | |
| S_151 | S_D0.10 | 1257 | 169 | 4.60 | A | |

Nr.:

| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|-------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_152 | S_D50 | 1314 | 1261 | 3.69 | A | |
| S_153 | S_D50 | 1381 | 1314 | 3.69 | A | |
| S_154 | S_D0.10 | 1377 | 1165 | 4.60 | A | |
| S_155 | S_D0.10 | 1161 | 1381 | 4.60 | A | |
| S_156 | S_D120 | 169 | 1261 | 3.25 | A | |
| S_157 | HEB-160 (HEB160) | 169 | 1165 | 3.50 | A | |
| S_158 | S_D0.10 | 1261 | 1381 | 3.50 | A | |
| S_159 | S_D120 | 1165 | 1381 | 3.25 | A | |
| S_160 | S_D0.10 | 169 | 1265 | 4.60 | A | |
| S_161 | S_D0.10 | 1261 | 173 | 4.60 | A | |
| S_162 | S_D50 | 1315 | 1265 | 3.69 | A | |
| S_163 | S_D50 | 1385 | 1315 | 3.69 | A | |
| S_164 | S_D0.10 | 1381 | 1169 | 4.60 | A | |
| S_165 | S_D0.10 | 1165 | 1385 | 4.60 | A | |
| S_166 | S_D120 | 173 | 1265 | 3.25 | A | |
| S_167 | HEB-160 (HEB160) | 173 | 1169 | 3.50 | A | |
| S_168 | S_D0.10 | 1265 | 1385 | 3.50 | A | |
| S_169 | S_D120 | 1169 | 1385 | 3.25 | A | |
| S_170 | S_D0.12 | 173 | 1269 | 4.60 | A | |
| S_171 | S_D0.12 | 1265 | 177 | 4.60 | A | |
| S_172 | S_D50 | 1316 | 1269 | 3.69 | A | |
| S_173 | S_D50 | 1389 | 1316 | 3.69 | A | |
| S_174 | S_D0.12 | 1169 | 1389 | 4.60 | A | |
| S_175 | S_D0.12 | 1385 | 1173 | 4.60 | A | |
| S_176 | S_D120 | 177 | 1269 | 3.25 | A | |
| S_177 | HEB-160 (HEB160) | 177 | 1173 | 3.50 | A | |
| S_178 | S_D0.10 | 1269 | 1389 | 3.50 | A | |
| S_179 | S_D120 | 1173 | 1389 | 3.25 | A | |
| S_180 | S_D0.12 | 1269 | 181 | 4.60 | A | |
| S_181 | S_D0.12 | 177 | 1273 | 4.60 | A | |
| S_182 | S_D50 | 1317 | 1273 | 3.69 | A | |
| S_183 | S_D50 | 1393 | 1317 | 3.69 | A | |
| S_184 | S_D0.12 | 1173 | 1393 | 4.60 | A | |
| S_185 | S_D0.12 | 1389 | 1177 | 4.60 | A | |
| S_186 | S_D120 | 181 | 1273 | 3.25 | A | |
| S_187 | HEB-160 (HEB160) | 181 | 1177 | 3.50 | A | |
| S_188 | S_D0.10 | 1273 | 1393 | 3.50 | A | |
| S_189 | S_D120 | 1177 | 1393 | 3.25 | A | |
| S_190 | S_D0.12 | 181 | 1277 | 4.60 | A | |
| S_191 | S_D0.12 | 1273 | 185 | 4.60 | A | |
| S_192 | S_D50 | 1318 | 1277 | 3.69 | A | |
| S_193 | S_D50 | 1397 | 1318 | 3.69 | A | |
| S_194 | S_D0.12 | 1393 | 1181 | 4.60 | A | |
| S_195 | S_D0.12 | 1177 | 1397 | 4.60 | A | |
| S_196 | S_D120 | 185 | 1277 | 3.25 | A | |
| S_197 | HEB-160 (HEB160) | 185 | 1181 | 3.50 | A | |
| S_198 | S_D0.10 | 1277 | 1397 | 3.50 | A | |
| S_199 | S_D120 | 1181 | 1397 | 3.25 | A | |
| S_200 | S_D0.12 | 1277 | 189 | 4.60 | A | |
| S_201 | S_D0.12 | 185 | 1281 | 4.60 | A | |
| S_202 | S_D50 | 1319 | 1281 | 3.69 | A | |
| S_203 | S_D50 | 1401 | 1319 | 3.69 | A | |
| S_204 | S_D0.12 | 1397 | 1185 | 4.60 | A | |
| S_205 | S_D0.12 | 1181 | 1401 | 4.60 | A | |
| S_206 | S_D0.12 | 189 | 1281 | 3.25 | A | |
| S_207 | S_D0.10 | 1281 | 1320 | 1.75 | A | |
| S_208 | S_D0.10 | 1320 | 1401 | 1.75 | A | |
| S_209 | S_D0.12 | 1185 | 1401 | 3.25 | A | |
| S_210 | S_D0.12 | 189 | 1285 | 4.23 | A | |
| S_211 | S_D0.12 | 1281 | 193 | 4.23 | A | |
| S_212 | S_D50 | 1285 | 1320 | 3.22 | A | |
| S_213 | S_D50 | 1405 | 1320 | 3.22 | A | |
| S_214 | S_D0.12 | 1401 | 1189 | 4.23 | A | |
| S_215 | S_D0.12 | 1185 | 1405 | 4.23 | A | |
| S_216 | S_D120 | 193 | 1285 | 3.25 | A | |
| S_217 | HEB-160 (HEB160) | 193 | 1189 | 3.50 | A | |
| S_218 | S_D0.10 | 1285 | 1405 | 3.50 | A | |
| S_219 | S_D120 | 1189 | 1405 | 3.25 | A | |
| S_220 | S_D0.12 | 1285 | 197 | 4.23 | A | |
| S_221 | S_D0.12 | 193 | 1289 | 4.23 | A | |
| S_222 | S_D50 | 1289 | 1321 | 3.22 | A | |
| S_223 | S_D50 | 1409 | 1321 | 3.22 | A | |
| S_224 | S_D0.12 | 1189 | 1409 | 4.23 | A | |
| S_225 | S_D0.12 | 1405 | 1193 | 4.23 | A | |
| S_226 | S_D120 | 197 | 1289 | 3.25 | A | |

Nr.:

| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|-------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_227 | HEB-160 (HEB160) | 197 | 1193 | 3.50 | A | |
| S_228 | S_D0.10 | 1289 | 1409 | 3.50 | A | |
| S_229 | S_D120 | 1193 | 1409 | 3.25 | A | |
| S_230 | S_D0.10 | 197 | 1293 | 4.23 | A | |
| S_231 | S_D0.10 | 1289 | 1101 | 4.23 | A | |
| S_233 | S_D50 | 1293 | 1322 | 3.22 | A | |
| S_234 | S_D50 | 1413 | 1322 | 3.22 | A | |
| S_235 | S_D0.10 | 1193 | 1413 | 4.23 | A | |
| S_236 | S_D0.10 | 1409 | 1197 | 4.23 | A | |
| S_238 | S_D120 | 1101 | 1293 | 3.25 | A | |
| S_239 | HEB-160 (HEB160) | 1101 | 1197 | 3.50 | A | |
| S_240 | S_D0.10 | 1293 | 1413 | 3.50 | A | |
| S_241 | S_D120 | 1197 | 1413 | 3.25 | A | |
| S_242 | S_D0.10 | 1293 | 1105 | 4.23 | A | |
| S_243 | S_D0.10 | 1101 | 1297 | 4.23 | A | |
| S_244 | S_D50 | 1297 | 1323 | 3.22 | A | |
| S_245 | S_D50 | 1417 | 1323 | 3.22 | A | |
| S_246 | S_D0.10 | 1197 | 1417 | 4.23 | A | |
| S_247 | S_D0.10 | 1413 | 1201 | 4.23 | A | |
| S_248 | S_D120 | 1105 | 1297 | 3.25 | A | |
| S_249 | HEB-160 (HEB160) | 1105 | 1201 | 3.50 | A | |
| S_250 | S_D0.10 | 1297 | 1417 | 3.50 | A | |
| S_251 | S_D120 | 1201 | 1417 | 3.25 | A | |
| S_252 | S_D0.10 | 1105 | 1301 | 4.23 | A | |
| S_253 | S_D0.10 | 1297 | K_5 | 4.23 | A | |
| S_254 | S_D50 | 1301 | 1324 | 3.22 | A | |
| S_255 | S_D50 | 1421 | 1324 | 3.22 | A | |
| S_256 | S_D0.10 | 1417 | K_6 | 4.23 | A | |
| S_257 | S_D0.10 | 1201 | 1421 | 4.23 | A | |
| S_258 | S_D120 | K_5 | 1301 | 3.25 | A | |
| S_259 | S_D0.10 | 1301 | 1421 | 3.50 | A | |
| S_260 | S_D120 | K_6 | 1421 | 3.25 | A | |
| S_346 | S-R | 17 | 125 | 0.10 | G A | |
| S_348 | S-R | 19 | 111 | 1.75 | A | |
| S_349 | S-R | 111 | 1121 | 0.10 | G A | |
| S_350 | S-R | 17 | 19 | 1.75 | A | |
| S_352 | S-R | 18 | 189 | 0.10 | S G A | |
| S_353 | S-R | 18 | 110 | 1.75 | A | |
| S_354 | S-R | 110 | 112 | 1.75 | A | |
| S_355 | S-R | 112 | 1185 | 0.10 | S G A | |
| S_356 | S_D324 | 125 | 126 | 0.81 | A | |
| S_357 | S_D324 | 126 | 127 | 0.81 | A | |
| S_358 | S_D324 | 127 | 128 | 0.81 | A | |
| S_359 | S_D324 | 128 | 129 | 0.81 | A | |
| S_360 | S_D324 | 129 | 130 | 0.81 | A | |
| S_361 | S_D324 | 130 | 131 | 0.81 | A | |
| S_362 | S_D324 | 131 | 132 | 0.81 | A | |
| S_363 | S_D324 | 132 | 133 | 0.81 | A | |
| S_364 | S_D324 | 133 | 134 | 0.81 | A | |
| S_365 | S_D324 | 134 | 135 | 0.81 | A | |
| S_366 | S_D324 | 135 | 136 | 0.81 | A | |
| S_367 | S_D324 | 136 | 137 | 0.81 | A | |
| S_368 | S_D324 | 137 | 138 | 0.81 | A | |
| S_369 | S_D324 | 138 | 139 | 0.81 | A | |
| S_370 | S_D324 | 139 | 140 | 0.81 | A | |
| S_371 | S_D324 | 140 | 141 | 0.81 | A | |
| S_372 | S_D324 | 141 | 142 | 0.81 | A | |
| S_373 | S_D324 | 142 | 143 | 0.81 | A | |
| S_374 | S_D324 | 143 | 144 | 0.81 | A | |
| S_375 | S_D324 | 144 | 145 | 0.81 | A | |
| S_376 | S_D324 | 165 | 166 | 0.81 | A | |
| S_377 | S_D324 | 166 | 167 | 0.81 | A | |
| S_378 | S_D324 | 167 | 168 | 0.81 | A | |
| S_379 | S_D324 | 168 | 169 | 0.81 | A | |
| S_380 | S_D324 | 169 | 170 | 0.81 | A | |
| S_381 | S_D324 | 170 | 171 | 0.81 | A | |
| S_382 | S_D324 | 171 | 172 | 0.81 | A | |
| S_383 | S_D324 | 172 | 173 | 0.81 | A | |
| S_384 | S_D324 | 173 | 174 | 0.81 | A | |
| S_385 | S_D324 | 174 | 175 | 0.81 | A | |
| S_386 | S_D324 | 175 | 176 | 0.81 | A | |
| S_387 | S_D324 | 176 | 177 | 0.81 | A | |
| S_388 | S_D324 | 177 | 178 | 0.81 | A | |
| S_389 | S_D324 | 178 | 179 | 0.81 | A | |
| S_390 | S_D324 | 179 | 180 | 0.81 | A | |

Nr.:

| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|-------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_391 | S_D324 | 180 | 181 | 0.81 | A | A |
| S_392 | S_D324 | 181 | 182 | 0.81 | A | A |
| S_393 | S_D324 | 182 | 183 | 0.81 | A | A |
| S_394 | S_D324 | 183 | 184 | 0.81 | A | A |
| S_395 | S_D324 | 184 | 185 | 0.81 | A | A |
| S_396 | S_D324 | 185 | 186 | 0.81 | A | A |
| S_397 | S_D324 | 186 | 187 | 0.81 | A | A |
| S_398 | S_D324 | 187 | 188 | 0.81 | A | A |
| S_399 | S_D324 | 188 | 189 | 0.81 | A | A |
| S_400 | S_D324 | 1121 | 1122 | 0.81 | A | A |
| S_401 | S_D324 | 1122 | 1123 | 0.81 | A | A |
| S_402 | S_D324 | 1123 | 1124 | 0.81 | A | A |
| S_403 | S_D324 | 1124 | 1125 | 0.81 | A | A |
| S_404 | S_D324 | 1125 | 1126 | 0.81 | A | A |
| S_405 | S_D324 | 1126 | 1127 | 0.81 | A | A |
| S_406 | S_D324 | 1127 | 1128 | 0.81 | A | A |
| S_407 | S_D324 | 1128 | 1129 | 0.81 | A | A |
| S_408 | S_D324 | 1129 | 1130 | 0.81 | A | A |
| S_409 | S_D324 | 1130 | 1131 | 0.81 | A | A |
| S_410 | S_D324 | 1131 | 1132 | 0.81 | A | A |
| S_411 | S_D324 | 1132 | 1133 | 0.81 | A | A |
| S_412 | S_D324 | 1133 | 1134 | 0.81 | A | A |
| S_413 | S_D324 | 1134 | 1135 | 0.81 | A | A |
| S_414 | S_D324 | 1135 | 1136 | 0.81 | A | A |
| S_415 | S_D324 | 1136 | 1137 | 0.81 | A | A |
| S_416 | S_D324 | 1137 | 1138 | 0.81 | A | A |
| S_417 | S_D324 | 1138 | 1139 | 0.81 | A | A |
| S_418 | S_D324 | 1139 | 1140 | 0.81 | A | A |
| S_419 | S_D324 | 1140 | 1141 | 0.81 | A | A |
| S_420 | S_D324 | 1161 | 1162 | 0.81 | A | A |
| S_421 | S_D324 | 1162 | 1163 | 0.81 | A | A |
| S_422 | S_D324 | 1163 | 1164 | 0.81 | A | A |
| S_423 | S_D324 | 1164 | 1165 | 0.81 | A | A |
| S_424 | S_D324 | 1165 | 1166 | 0.81 | A | A |
| S_425 | S_D324 | 1166 | 1167 | 0.81 | A | A |
| S_426 | S_D324 | 1167 | 1168 | 0.81 | A | A |
| S_427 | S_D324 | 1168 | 1169 | 0.81 | A | A |
| S_428 | S_D324 | 1169 | 1170 | 0.81 | A | A |
| S_429 | S_D324 | 1170 | 1171 | 0.81 | A | A |
| S_430 | S_D324 | 1171 | 1172 | 0.81 | A | A |
| S_431 | S_D324 | 1172 | 1173 | 0.81 | A | A |
| S_432 | S_D324 | 1173 | 1174 | 0.81 | A | A |
| S_433 | S_D324 | 1174 | 1175 | 0.81 | A | A |
| S_434 | S_D324 | 1175 | 1176 | 0.81 | A | A |
| S_435 | S_D324 | 1176 | 1177 | 0.81 | A | A |
| S_436 | S_D324 | 1177 | 1178 | 0.81 | A | A |
| S_437 | S_D324 | 1178 | 1179 | 0.81 | A | A |
| S_438 | S_D324 | 1179 | 1180 | 0.81 | A | A |
| S_439 | S_D324 | 1180 | 1181 | 0.81 | A | A |
| S_440 | S_D324 | 1181 | 1182 | 0.81 | A | A |
| S_441 | S_D324 | 1182 | 1183 | 0.81 | A | A |
| S_442 | S_D324 | 1183 | 1184 | 0.81 | A | A |
| S_443 | S_D324 | 1184 | 1185 | 0.81 | A | A |
| S_444 | S_D324 | 1217 | 1218 | 0.81 | A | A |
| S_445 | S_D324 | 1218 | 1219 | 0.81 | A | A |
| S_446 | S_D324 | 1219 | 1220 | 0.81 | A | A |
| S_447 | S_D324 | 1220 | 1221 | 0.81 | A | A |
| S_448 | S_D324 | 1337 | 1338 | 0.81 | A | A |
| S_449 | S_D324 | 1338 | 1339 | 0.81 | A | A |
| S_450 | S_D324 | 1339 | 1340 | 0.81 | A | A |
| S_451 | S_D324 | 1340 | 1341 | 0.81 | A | A |
| S_452 | S_D324 | 1221 | 1222 | 0.81 | A | A |
| S_453 | S_D324 | 1222 | 1223 | 0.81 | A | A |
| S_454 | S_D324 | 1223 | 1224 | 0.81 | A | A |
| S_455 | S_D324 | 1224 | 1225 | 0.81 | A | A |
| S_456 | S_D324 | 1341 | 1342 | 0.81 | A | A |
| S_457 | S_D324 | 1342 | 1343 | 0.81 | A | A |
| S_458 | S_D324 | 1343 | 1344 | 0.81 | A | A |
| S_459 | S_D324 | 1344 | 1345 | 0.81 | A | A |
| S_460 | S_D324 | 1225 | 1226 | 0.81 | A | A |
| S_461 | S_D324 | 1226 | 1227 | 0.81 | A | A |
| S_462 | S_D324 | 1227 | 1228 | 0.81 | A | A |
| S_463 | S_D324 | 1228 | 1229 | 0.81 | A | A |
| S_464 | S_D324 | 1345 | 1346 | 0.81 | A | A |
| S_465 | S_D324 | 1346 | 1347 | 0.81 | A | A |

Nr.:

| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|-------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_466 | S_D324 | 1347 | 1348 | 0.81 | A | A |
| S_467 | S_D324 | 1348 | 1349 | 0.81 | A | A |
| S_468 | S_D324 | 1229 | 1230 | 0.81 | A | A |
| S_469 | S_D324 | 1230 | 1231 | 0.81 | A | A |
| S_470 | S_D324 | 1231 | 1232 | 0.81 | A | A |
| S_471 | S_D324 | 1232 | 1233 | 0.81 | A | A |
| S_472 | S_D324 | 1349 | 1350 | 0.81 | A | A |
| S_473 | S_D324 | 1350 | 1351 | 0.81 | A | A |
| S_474 | S_D324 | 1351 | 1352 | 0.81 | A | A |
| S_475 | S_D324 | 1352 | 1353 | 0.81 | A | A |
| S_476 | S_D324 | 1233 | 1234 | 0.81 | A | A |
| S_477 | S_D324 | 1234 | 1235 | 0.81 | A | A |
| S_478 | S_D324 | 1235 | 1236 | 0.81 | A | A |
| S_479 | S_D324 | 1236 | 1237 | 0.81 | A | A |
| S_480 | S_D324 | 1353 | 1354 | 0.81 | A | A |
| S_481 | S_D324 | 1354 | 1355 | 0.81 | A | A |
| S_482 | S_D324 | 1355 | 1356 | 0.81 | A | A |
| S_483 | S_D324 | 1356 | 1357 | 0.81 | A | A |
| S_484 | S_D324 | 1257 | 1258 | 0.81 | A | A |
| S_485 | S_D324 | 1258 | 1259 | 0.81 | A | A |
| S_486 | S_D324 | 1259 | 1260 | 0.81 | A | A |
| S_487 | S_D324 | 1260 | 1261 | 0.81 | A | A |
| S_488 | S_D324 | 1377 | 1378 | 0.81 | A | A |
| S_489 | S_D324 | 1378 | 1379 | 0.81 | A | A |
| S_490 | S_D324 | 1379 | 1380 | 0.81 | A | A |
| S_491 | S_D324 | 1380 | 1381 | 0.81 | A | A |
| S_492 | S_D324 | 1261 | 1262 | 0.81 | A | A |
| S_493 | S_D324 | 1262 | 1263 | 0.81 | A | A |
| S_494 | S_D324 | 1263 | 1264 | 0.81 | A | A |
| S_495 | S_D324 | 1264 | 1265 | 0.81 | A | A |
| S_496 | S_D324 | 1381 | 1382 | 0.81 | A | A |
| S_497 | S_D324 | 1382 | 1383 | 0.81 | A | A |
| S_498 | S_D324 | 1383 | 1384 | 0.81 | A | A |
| S_499 | S_D324 | 1384 | 1385 | 0.81 | A | A |
| S_500 | S_D324 | 1265 | 1266 | 0.81 | A | A |
| S_501 | S_D324 | 1266 | 1267 | 0.81 | A | A |
| S_502 | S_D324 | 1267 | 1268 | 0.81 | A | A |
| S_503 | S_D324 | 1268 | 1269 | 0.81 | A | A |
| S_504 | S_D324 | 1385 | 1386 | 0.81 | A | A |
| S_505 | S_D324 | 1386 | 1387 | 0.81 | A | A |
| S_506 | S_D324 | 1387 | 1388 | 0.81 | A | A |
| S_507 | S_D324 | 1388 | 1389 | 0.81 | A | A |
| S_508 | S_D324 | 1269 | 1270 | 0.81 | A | A |
| S_509 | S_D324 | 1270 | 1271 | 0.81 | A | A |
| S_510 | S_D324 | 1271 | 1272 | 0.81 | A | A |
| S_511 | S_D324 | 1272 | 1273 | 0.81 | A | A |
| S_512 | S_D324 | 1389 | 1390 | 0.81 | A | A |
| S_513 | S_D324 | 1390 | 1391 | 0.81 | A | A |
| S_514 | S_D324 | 1391 | 1392 | 0.81 | A | A |
| S_515 | S_D324 | 1392 | 1393 | 0.81 | A | A |
| S_516 | S_D324 | 1273 | 1274 | 0.81 | A | A |
| S_517 | S_D324 | 1274 | 1275 | 0.81 | A | A |
| S_518 | S_D324 | 1275 | 1276 | 0.81 | A | A |
| S_519 | S_D324 | 1276 | 1277 | 0.81 | A | A |
| S_520 | S_D324 | 1393 | 1394 | 0.81 | A | A |
| S_521 | S_D324 | 1394 | 1395 | 0.81 | A | A |
| S_522 | S_D324 | 1395 | 1396 | 0.81 | A | A |
| S_523 | S_D324 | 1396 | 1397 | 0.81 | A | A |
| S_524 | S_D324 | 1277 | 1278 | 0.81 | A | A |
| S_525 | S_D324 | 1278 | 1279 | 0.81 | A | A |
| S_526 | S_D324 | 1279 | 1280 | 0.81 | A | A |
| S_527 | S_D324 | 1280 | 1281 | 0.81 | A | A |
| S_528 | S_D324 | 1397 | 1398 | 0.81 | A | A |
| S_529 | S_D324 | 1398 | 1399 | 0.81 | A | A |
| S_530 | S_D324 | 1399 | 1400 | 0.81 | A | A |
| S_531 | S_D324 | 1400 | 1401 | 0.81 | A | A |
| S_532 | S_D324 | 189 | 190 | 0.67 | A | A |
| S_533 | S_D324 | 190 | 191 | 0.68 | A | A |
| S_534 | S_D324 | 191 | 192 | 0.68 | A | A |
| S_535 | S_D324 | 192 | 193 | 0.67 | A | A |
| S_536 | S_D324 | 1185 | 1186 | 0.67 | A | A |
| S_537 | S_D324 | 1186 | 1187 | 0.68 | A | A |
| S_538 | S_D324 | 1187 | 1188 | 0.68 | A | A |
| S_539 | S_D324 | 1188 | 1189 | 0.67 | A | A |
| S_540 | S_D324 | 1281 | 1282 | 0.67 | A | A |

Nr.:

| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|-------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_541 | S_D324 | 1282 | 1283 | 0.68 | A | |
| S_542 | S_D324 | 1283 | 1284 | 0.68 | A | |
| S_543 | S_D324 | 1284 | 1285 | 0.67 | A | |
| S_544 | S_D324 | 1401 | 1402 | 0.67 | A | |
| S_545 | S_D324 | 1402 | 1403 | 0.68 | A | |
| S_546 | S_D324 | 1403 | 1404 | 0.68 | A | |
| S_547 | S_D324 | 1404 | 1405 | 0.67 | A | |
| S_548 | S_D324 | 193 | 194 | 0.67 | A | |
| S_549 | S_D324 | 194 | 195 | 0.68 | A | |
| S_550 | S_D324 | 195 | 196 | 0.67 | A | |
| S_551 | S_D324 | 196 | 197 | 0.67 | A | |
| S_552 | S_D324 | 1189 | 1190 | 0.67 | A | |
| S_553 | S_D324 | 1190 | 1191 | 0.68 | A | |
| S_554 | S_D324 | 1191 | 1192 | 0.67 | A | |
| S_555 | S_D324 | 1192 | 1193 | 0.67 | A | |
| S_556 | S_D324 | 1285 | 1286 | 0.67 | A | |
| S_557 | S_D324 | 1286 | 1287 | 0.68 | A | |
| S_558 | S_D324 | 1287 | 1288 | 0.67 | A | |
| S_559 | S_D324 | 1288 | 1289 | 0.67 | A | |
| S_560 | S_D324 | 1405 | 1406 | 0.67 | A | |
| S_561 | S_D324 | 1406 | 1407 | 0.68 | A | |
| S_562 | S_D324 | 1407 | 1408 | 0.67 | A | |
| S_563 | S_D324 | 1408 | 1409 | 0.67 | A | |
| S_564 | S_D324 | 197 | 198 | 0.67 | A | |
| S_565 | S_D324 | 198 | 199 | 0.67 | A | |
| S_566 | S_D324 | 199 | 1100 | 0.68 | A | |
| S_567 | S_D324 | 1100 | 1101 | 0.67 | A | |
| S_568 | S_D324 | 1193 | 1194 | 0.67 | A | |
| S_569 | S_D324 | 1194 | 1195 | 0.67 | A | |
| S_570 | S_D324 | 1195 | 1196 | 0.68 | A | |
| S_571 | S_D324 | 1196 | 1197 | 0.67 | A | |
| S_572 | S_D324 | 1289 | 1290 | 0.67 | A | |
| S_573 | S_D324 | 1290 | 1291 | 0.67 | A | |
| S_574 | S_D324 | 1291 | 1292 | 0.68 | A | |
| S_575 | S_D324 | 1292 | 1293 | 0.67 | A | |
| S_576 | S_D324 | 1409 | 1410 | 0.67 | A | |
| S_577 | S_D324 | 1410 | 1411 | 0.67 | A | |
| S_578 | S_D324 | 1411 | 1412 | 0.68 | A | |
| S_579 | S_D324 | 1412 | 1413 | 0.67 | A | |
| S_580 | S_D324 | 1101 | 1102 | 0.67 | A | |
| S_581 | S_D324 | 1102 | 1103 | 0.68 | A | |
| S_582 | S_D324 | 1103 | 1104 | 0.67 | A | |
| S_583 | S_D324 | 1104 | 1105 | 0.67 | A | |
| S_584 | S_D324 | 1197 | 1198 | 0.67 | A | |
| S_585 | S_D324 | 1198 | 1199 | 0.68 | A | |
| S_586 | S_D324 | 1199 | 1200 | 0.67 | A | |
| S_587 | S_D324 | 1200 | 1201 | 0.67 | A | |
| S_588 | S_D324 | 1293 | 1294 | 0.67 | A | |
| S_589 | S_D324 | 1294 | 1295 | 0.68 | A | |
| S_590 | S_D324 | 1295 | 1296 | 0.67 | A | |
| S_591 | S_D324 | 1296 | 1297 | 0.67 | A | |
| S_592 | S_D324 | 1413 | 1414 | 0.67 | A | |
| S_593 | S_D324 | 1414 | 1415 | 0.68 | A | |
| S_594 | S_D324 | 1415 | 1416 | 0.67 | A | |
| S_595 | S_D324 | 1416 | 1417 | 0.67 | A | |
| S_596 | S_D324 | 1105 | 1106 | 0.67 | A | |
| S_597 | S_D324 | 1106 | 1107 | 0.67 | A | |
| S_598 | S_D324 | 1107 | 1108 | 0.68 | A | |
| S_599 | S_D324 | 1108 | K_5 | 0.67 | A | |
| S_600 | S_D324 | 1201 | 1202 | 0.67 | A | |
| S_601 | S_D324 | 1202 | 1203 | 0.67 | A | |
| S_602 | S_D324 | 1203 | 1204 | 0.68 | A | |
| S_603 | S_D324 | 1204 | K_6 | 0.67 | A | |
| S_604 | S_D324 | 1297 | 1298 | 0.67 | A | |
| S_605 | S_D324 | 1298 | 1299 | 0.67 | A | |
| S_606 | S_D324 | 1299 | 1300 | 0.68 | A | |
| S_607 | S_D324 | 1300 | 1301 | 0.67 | A | |
| S_608 | S_D324 | 1417 | 1418 | 0.67 | A | |
| S_609 | S_D324 | 1418 | 1419 | 0.67 | A | |
| S_610 | S_D324 | 1419 | 1420 | 0.68 | A | |
| S_611 | S_D324 | 1420 | 1421 | 0.67 | A | |
| S_612 | S_D324 | 113 | 114 | 0.66 | A | |
| S_613 | S_D324 | 114 | 115 | 0.66 | A | |
| S_614 | S_D324 | 115 | 116 | 0.66 | A | |
| S_615 | S_D324 | 116 | 117 | 0.66 | A | |

Nr.:

| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|-------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_616 | S_D324 | 1109 | 1110 | 0.67 | A | |
| S_617 | S_D324 | 1110 | 1111 | 0.67 | A | |
| S_618 | S_D324 | 1111 | 1112 | 0.67 | A | |
| S_619 | S_D324 | 1112 | 1113 | 0.67 | A | |
| S_620 | S_D324 | 1205 | 1206 | 0.66 | A | |
| S_621 | S_D324 | 1206 | 1207 | 0.66 | A | |
| S_622 | S_D324 | 1207 | 1208 | 0.66 | A | |
| S_623 | S_D324 | 1208 | 1209 | 0.66 | A | |
| S_624 | S_D324 | 1325 | 1326 | 0.67 | A | |
| S_625 | S_D324 | 1326 | 1327 | 0.67 | A | |
| S_626 | S_D324 | 1327 | 1328 | 0.67 | A | |
| S_627 | S_D324 | 1328 | 1329 | 0.67 | A | |
| S_628 | S_D324 | 117 | 118 | 0.66 | A | |
| S_629 | S_D324 | 118 | 119 | 0.66 | A | |
| S_630 | S_D324 | 119 | 120 | 0.66 | A | |
| S_631 | S_D324 | 120 | 121 | 0.66 | A | |
| S_632 | S_D324 | 1113 | 1114 | 0.67 | A | |
| S_633 | S_D324 | 1114 | 1115 | 0.67 | A | |
| S_634 | S_D324 | 1115 | 1116 | 0.67 | A | |
| S_635 | S_D324 | 1116 | 1117 | 0.67 | A | |
| S_636 | S_D324 | 1209 | 1210 | 0.66 | A | |
| S_637 | S_D324 | 1210 | 1211 | 0.66 | A | |
| S_638 | S_D324 | 1211 | 1212 | 0.66 | A | |
| S_639 | S_D324 | 1212 | 1213 | 0.66 | A | |
| S_640 | S_D324 | 1329 | 1330 | 0.67 | A | |
| S_641 | S_D324 | 1330 | 1331 | 0.67 | A | |
| S_642 | S_D324 | 1331 | 1332 | 0.67 | A | |
| S_643 | S_D324 | 1332 | 1333 | 0.67 | A | |
| S_644 | S_D324 | 1117 | 1118 | 0.67 | A | |
| S_645 | S_D324 | 1118 | 1119 | 0.67 | A | |
| S_646 | S_D324 | 1119 | 1120 | 0.67 | A | |
| S_647 | S_D324 | 1120 | 1121 | 0.67 | A | |
| S_648 | S_D324 | 1333 | 1334 | 0.67 | A | |
| S_649 | S_D324 | 1334 | 1335 | 0.67 | A | |
| S_650 | S_D324 | 1335 | 1336 | 0.67 | A | |
| S_651 | S_D324 | 1336 | 1337 | 0.67 | A | |
| S_652 | S_D324 | 121 | 122 | 0.67 | A | |
| S_653 | S_D324 | 122 | 123 | 0.67 | A | |
| S_654 | S_D324 | 123 | 124 | 0.67 | A | |
| S_655 | S_D324 | 124 | 125 | 0.67 | A | |
| S_656 | S_D324 | 145 | 146 | 0.81 | A | |
| S_657 | S_D324 | 146 | 147 | 0.81 | A | |
| S_658 | S_D324 | 147 | 148 | 0.81 | A | |
| S_659 | S_D324 | 148 | 149 | 0.81 | A | |
| S_660 | S_D324 | 149 | 150 | 0.81 | A | |
| S_661 | S_D324 | 150 | 151 | 0.81 | A | |
| S_662 | S_D324 | 151 | 152 | 0.81 | A | |
| S_663 | S_D324 | 152 | 153 | 0.81 | A | |
| S_664 | S_D324 | 153 | 154 | 0.81 | A | |
| S_665 | S_D324 | 154 | 155 | 0.81 | A | |
| S_666 | S_D324 | 155 | 156 | 0.81 | A | |
| S_667 | S_D324 | 156 | 157 | 0.81 | A | |
| S_668 | S_D324 | 157 | 158 | 0.81 | A | |
| S_669 | S_D324 | 158 | 159 | 0.81 | A | |
| S_670 | S_D324 | 159 | 160 | 0.81 | A | |
| S_671 | S_D324 | 160 | 161 | 0.81 | A | |
| S_672 | S_D324 | 161 | 162 | 0.81 | A | |
| S_673 | S_D324 | 162 | 163 | 0.81 | A | |
| S_674 | S_D324 | 163 | 164 | 0.81 | A | |
| S_675 | S_D324 | 164 | 165 | 0.81 | A | |
| S_676 | S_D324 | 1141 | 1142 | 0.81 | A | |
| S_677 | S_D324 | 1142 | 1143 | 0.81 | A | |
| S_678 | S_D324 | 1143 | 1144 | 0.81 | A | |
| S_679 | S_D324 | 1144 | 1145 | 0.81 | A | |
| S_680 | S_D324 | 1145 | 1146 | 0.81 | A | |
| S_681 | S_D324 | 1146 | 1147 | 0.81 | A | |
| S_682 | S_D324 | 1147 | 1148 | 0.81 | A | |
| S_683 | S_D324 | 1148 | 1149 | 0.81 | A | |
| S_684 | S_D324 | 1149 | 1150 | 0.81 | A | |
| S_685 | S_D324 | 1150 | 1151 | 0.81 | A | |
| S_686 | S_D324 | 1151 | 1152 | 0.81 | A | |
| S_687 | S_D324 | 1152 | 1153 | 0.81 | A | |
| S_688 | S_D324 | 1153 | 1154 | 0.81 | A | |
| S_689 | S_D324 | 1154 | 1155 | 0.81 | A | |
| S_690 | S_D324 | 1155 | 1156 | 0.81 | A | |

Nr.:

| Pasarela 2 | | | | | | Página 17 |
|---------------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|-------------------------|
| INECO, MADRID | | | | | | 27.02.17, 09:37 |
| | | | | | | STATIK-7 - Version 1.00 |
| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
| | | Inicio | Final | | | |
| S_691 | S_D324 | 1156 | 1157 | 0.81 | | A |
| S_692 | S_D324 | 1157 | 1158 | 0.81 | | A |
| S_693 | S_D324 | 1158 | 1159 | 0.81 | | A |
| S_694 | S_D324 | 1159 | 1160 | 0.81 | | A |
| S_695 | S_D324 | 1160 | 1161 | 0.81 | | A |
| S_696 | S_D324 | 1237 | 1238 | 0.81 | | A |
| S_697 | S_D324 | 1238 | 1239 | 0.81 | | A |
| S_698 | S_D324 | 1239 | 1240 | 0.81 | | A |
| S_699 | S_D324 | 1240 | 1241 | 0.81 | | A |
| S_700 | S_D324 | 1357 | 1358 | 0.81 | | A |
| S_701 | S_D324 | 1358 | 1359 | 0.81 | | A |
| S_702 | S_D324 | 1359 | 1360 | 0.81 | | A |
| S_703 | S_D324 | 1360 | 1361 | 0.81 | | A |
| S_704 | S_D324 | 1241 | 1242 | 0.81 | | A |
| S_705 | S_D324 | 1242 | 1243 | 0.81 | | A |
| S_706 | S_D324 | 1243 | 1244 | 0.81 | | A |
| S_707 | S_D324 | 1244 | 1245 | 0.81 | | A |
| S_708 | S_D324 | 1361 | 1362 | 0.81 | | A |
| S_709 | S_D324 | 1362 | 1363 | 0.81 | | A |
| S_710 | S_D324 | 1363 | 1364 | 0.81 | | A |
| S_711 | S_D324 | 1364 | 1365 | 0.81 | | A |
| S_712 | S_D324 | 1245 | 1246 | 0.81 | | A |
| S_713 | S_D324 | 1246 | 1247 | 0.81 | | A |
| S_714 | S_D324 | 1247 | 1248 | 0.81 | | A |
| S_715 | S_D324 | 1248 | 1249 | 0.81 | | A |
| S_716 | S_D324 | 1365 | 1366 | 0.81 | | A |
| S_717 | S_D324 | 1366 | 1367 | 0.81 | | A |
| S_718 | S_D324 | 1367 | 1368 | 0.81 | | A |
| S_719 | S_D324 | 1368 | 1369 | 0.81 | | A |
| S_720 | S_D324 | 1249 | 1250 | 0.81 | | A |
| S_721 | S_D324 | 1250 | 1251 | 0.81 | | A |
| S_722 | S_D324 | 1251 | 1252 | 0.81 | | A |
| S_723 | S_D324 | 1252 | 1253 | 0.81 | | A |
| S_724 | S_D324 | 1369 | 1370 | 0.81 | | A |
| S_725 | S_D324 | 1370 | 1371 | 0.81 | | A |
| S_726 | S_D324 | 1371 | 1372 | 0.81 | | A |
| S_727 | S_D324 | 1372 | 1373 | 0.81 | | A |
| S_728 | S_D324 | 1253 | 1254 | 0.81 | | A |
| S_729 | S_D324 | 1254 | 1255 | 0.81 | | A |
| S_730 | S_D324 | 1255 | 1256 | 0.81 | | A |
| S_731 | S_D324 | 1256 | 1257 | 0.81 | | A |
| S_732 | S_D324 | 1373 | 1374 | 0.81 | | A |
| S_733 | S_D324 | 1374 | 1375 | 0.81 | | A |
| S_734 | S_D324 | 1375 | 1376 | 0.81 | | A |
| S_735 | S_D324 | 1376 | 1377 | 0.81 | | A |
| S_736 | S_D324 | 1213 | 1214 | 0.67 | | A |
| S_737 | S_D324 | 1214 | 1215 | 0.67 | | A |
| S_738 | S_D324 | 1215 | 1216 | 0.67 | | A |
| S_739 | S_D324 | 1216 | 1217 | 0.67 | | A |
| S_740 | S-R | K_1 | 11 | 1.75 | | A |
| S_741 | S-R | 11 | 13 | 1.75 | | A |
| S_742 | S-R | 13 | 15 | 1.75 | | A |
| S_743 | S-R | 15 | 19 | 1.75 | | A |
| S_744 | S-R | K_2 | 12 | 1.75 | | A |
| S_745 | S-R | 12 | 14 | 1.75 | | A |
| S_746 | S-R | 14 | 16 | 1.75 | | A |
| S_747 | S-R | 16 | 10 | 1.75 | | A |
| S_748 | HEB-160 (HEB160) | 157 | K_3 | 1.75 | | A |
| S_749 | HEB-160 (HEB160) | K_3 | 153 | 1.75 | | A |

S : Redefinir la rigidez de la sección (ver tabla 'Barras con rigideces modificadas')

G : Articulaciones (excepto barras de reticulados) (ver tabla 'Barras con articulaciones')

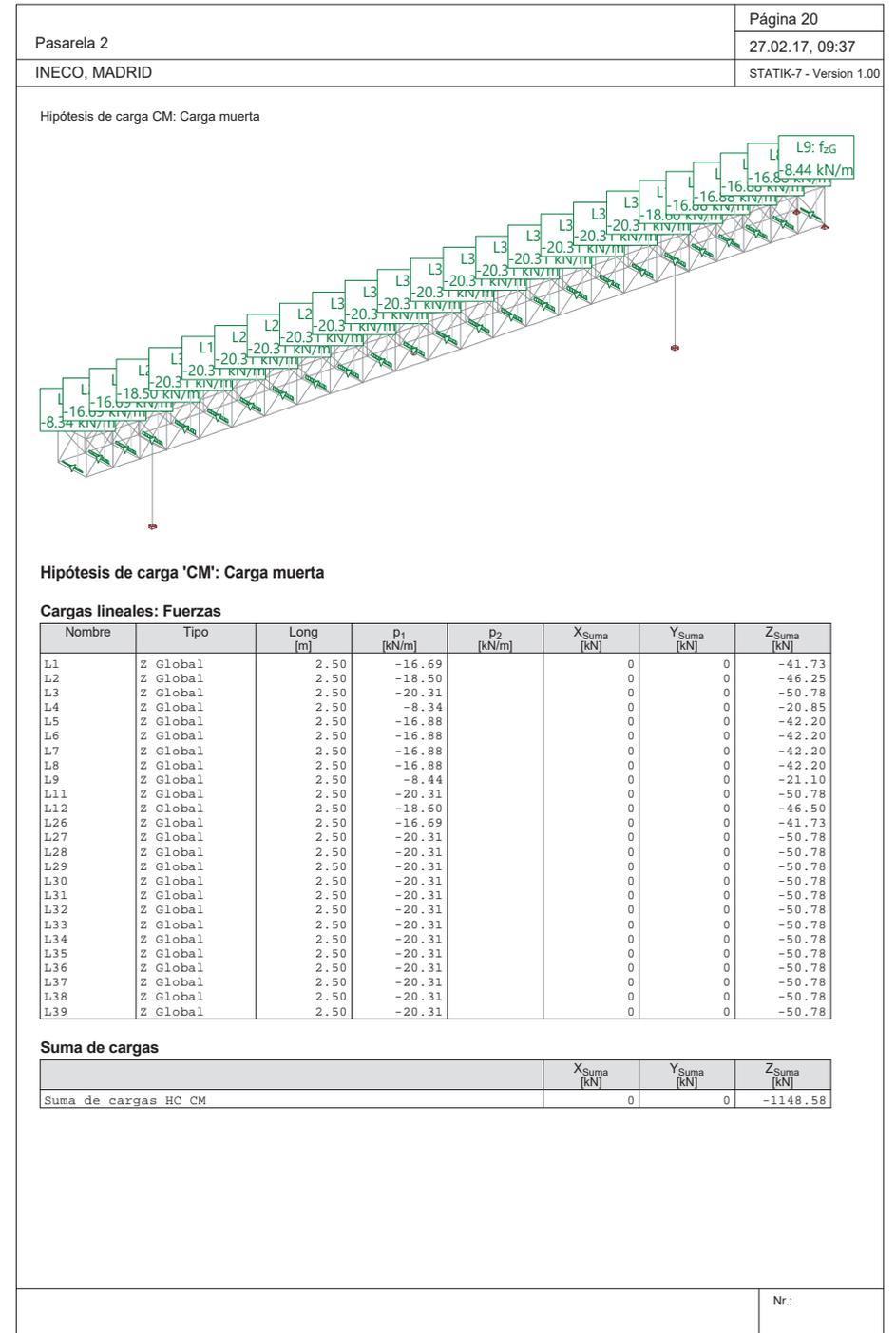
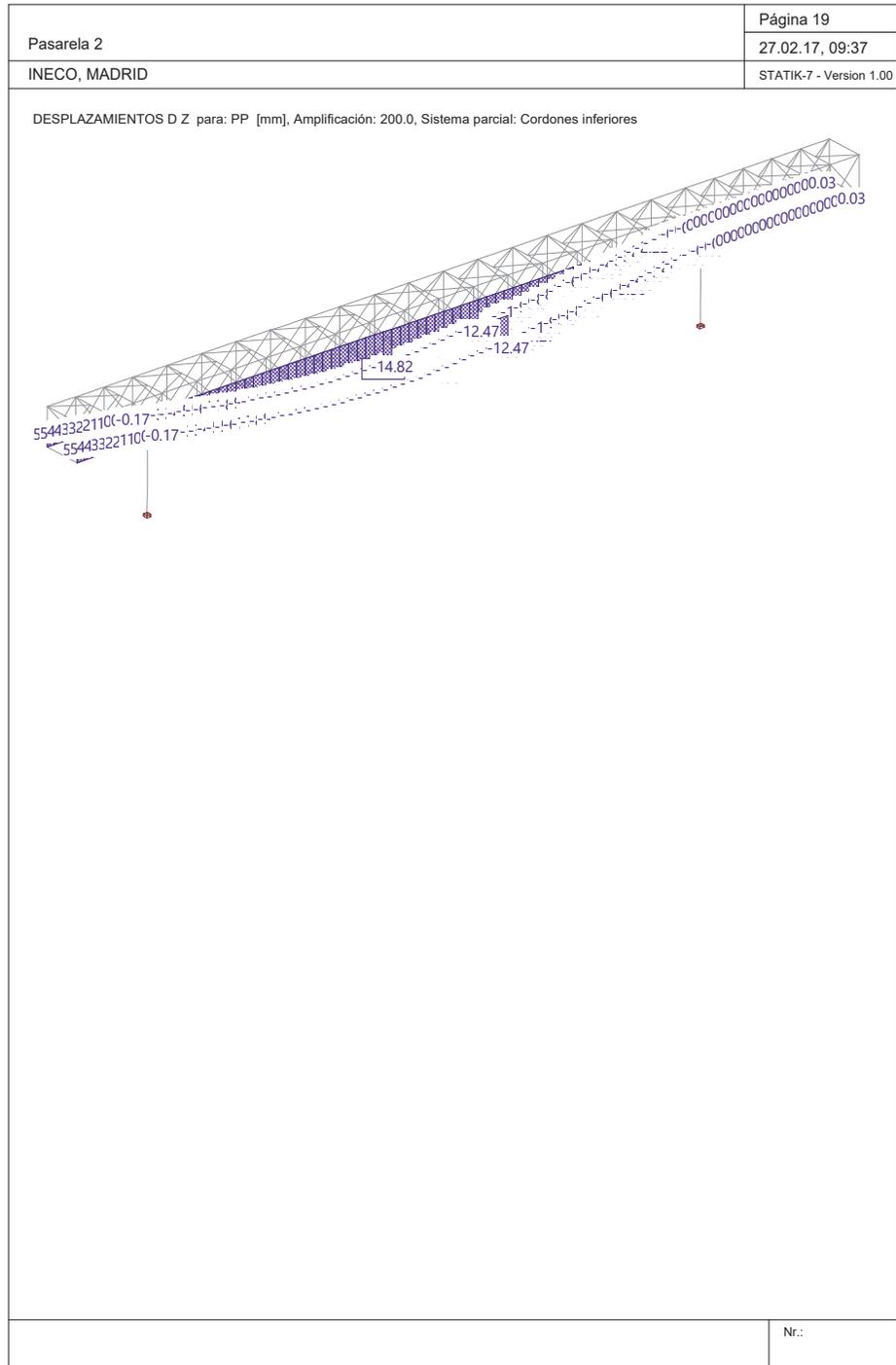
A : Atributos especiales (ver tabla 'Barras con atributos especiales')

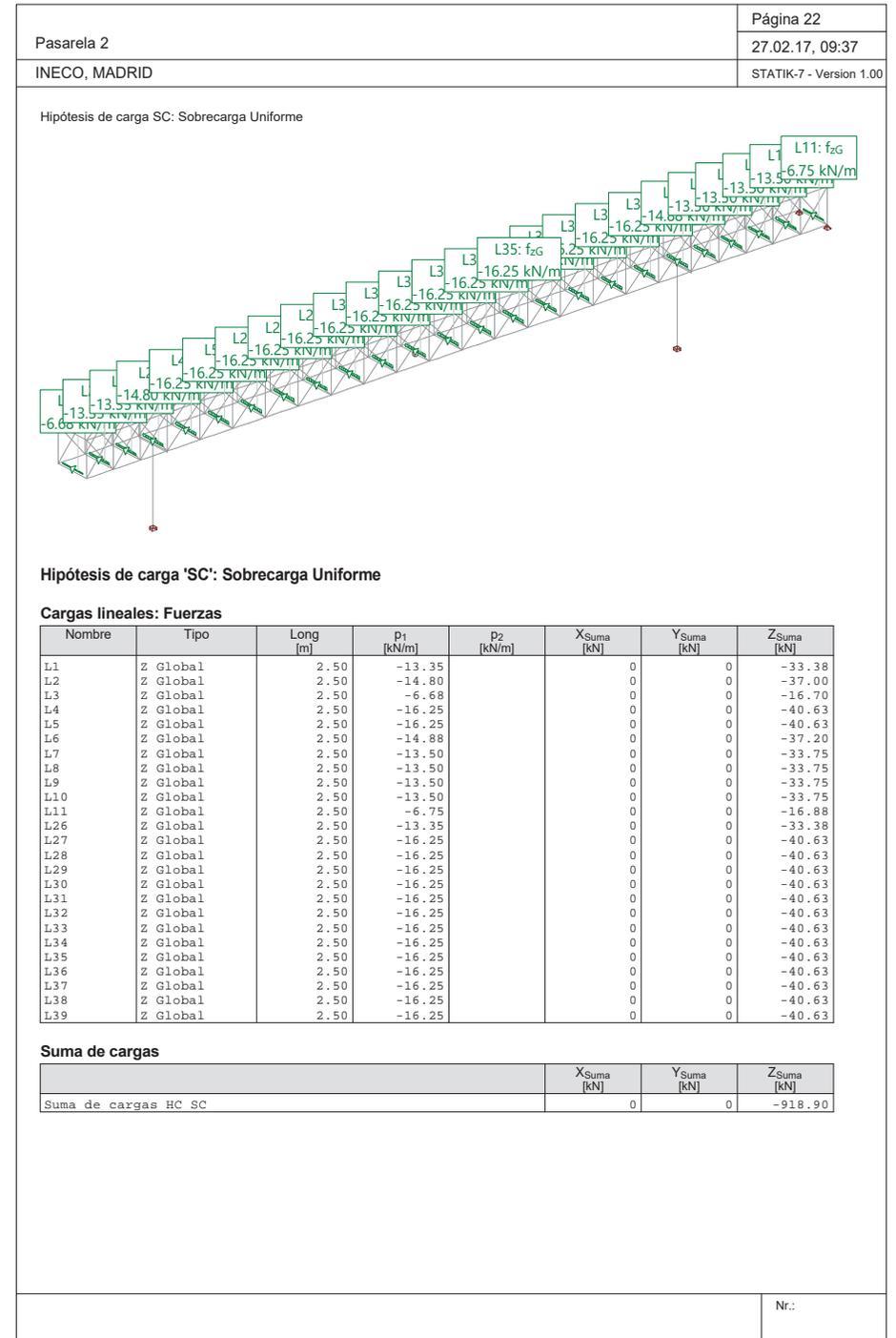
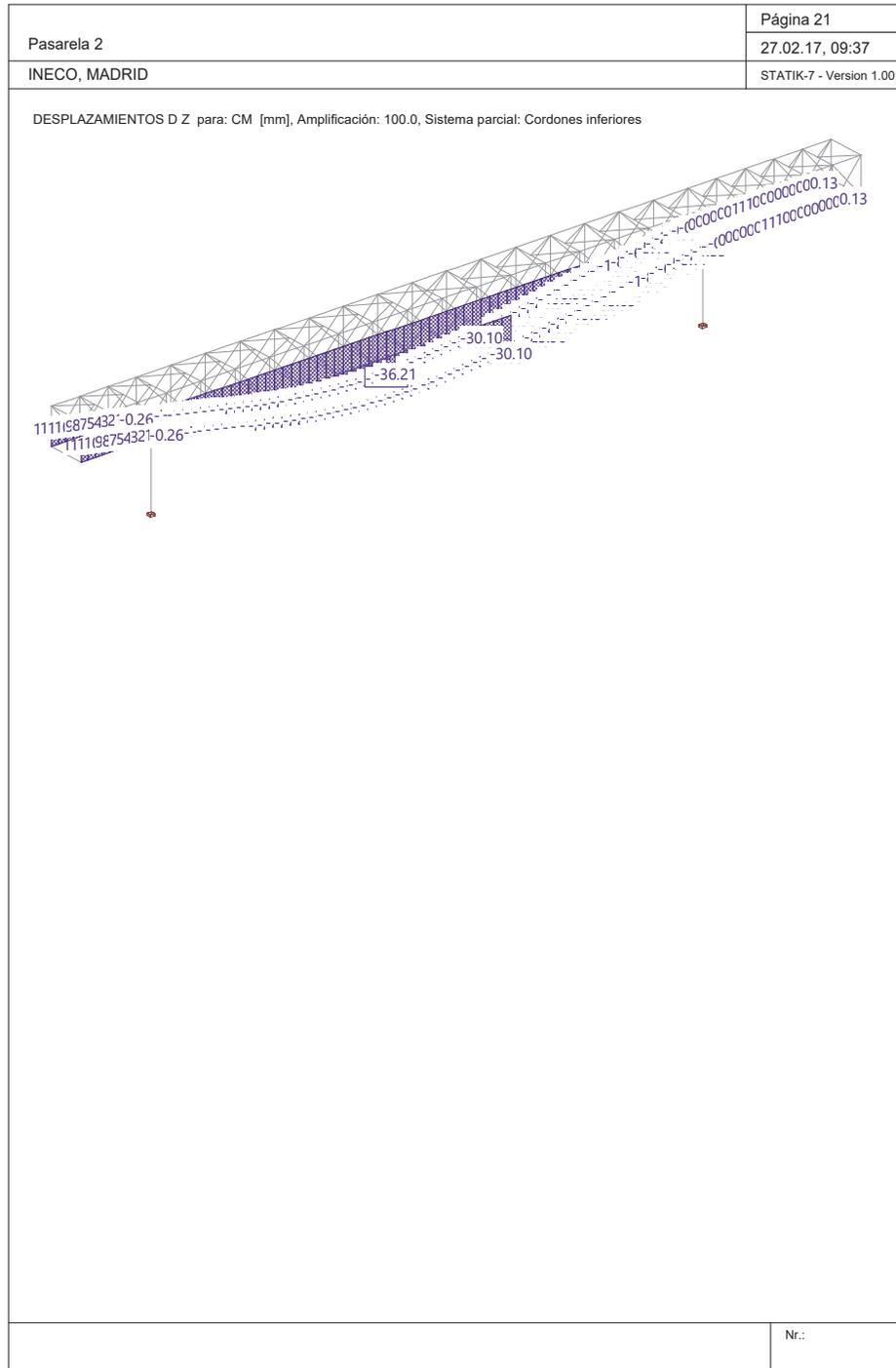
Barras con articulaciones

| Id (*Segmento LE) | Articulación | | Resortes: | | | | | |
|-------------------------|--------------|---------|-----------|---------|---------|-------|-------|-------|
| | Inicio | Final | Dx | Dy | Dz | Rx | Ry | Rz |
| | | | [kN/m] | [kN/m] | [kN/m] | [kNm] | [kNm] | [kNm] |
| S_346 | | -EE -FF | 10000.000 | 600.000 | 600.000 | | | |
| S_349 | | -EE -FF | | 600.000 | 600.000 | | | |
| S_352 | | -EE -FF | | 600.000 | 600.000 | | | |
| S_355 | | -EE -FF | | 600.000 | 600.000 | | | |

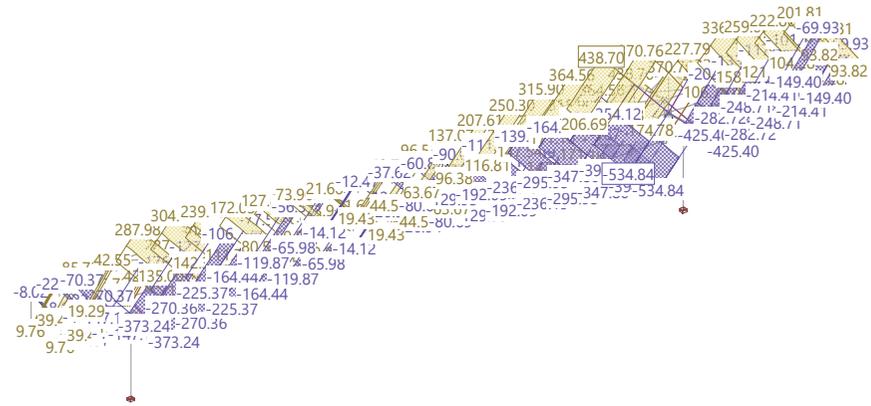
Nr.:

| Pasarela 2 | | | | | | Página 18 |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------------|-------------------------|
| INECO, MADRID | | | | | | 27.02.17, 09:37 |
| | | | | | | STATIK-7 - Version 1.00 |
| F / E / P : Libre / Apoyo elástico / plástico | | | | | | |
| Hipótesis de carga PP: Peso propio | | | | | | |
| <p>Peso propio az = 10.00 m/s² todas las barras</p> | | | | | | |
| Hipótesis de carga 'PP': Peso propio | | | | | | |
| Cargas de masa: peso propio | | | | | | |
| Nombre | ax [m/s ²] | ay [m/s ²] | az [m/s ²] | X Suma [kN] | Y Suma [kN] | Z Suma [kN] |
| G0 (649 Barras, 0 SLA) | | | 10.00 | 0 | 0 | -1057.87 |
| Suma de cargas | | | | | | |
| | | | | X Suma [kN] | Y Suma [kN] | Z Suma [kN] |
| Suma de cargas HC PP | | | | 0 | 0 | -1057.87 |
| Nr.: | | | | | | |

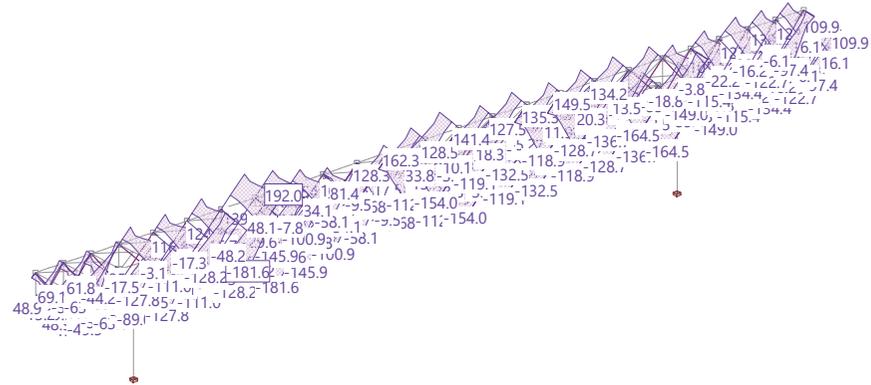




Envolventes de solicitaciones N [kN] para: ELU, barras seleccionadas

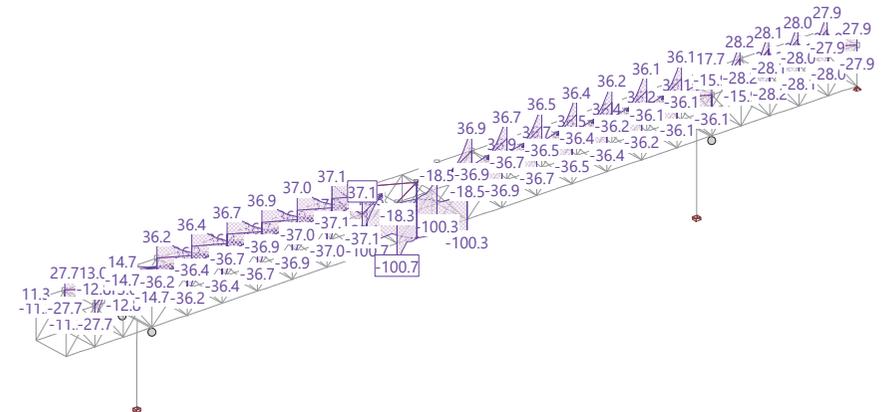


VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm²] Cargas: ELU, barras seleccionadas

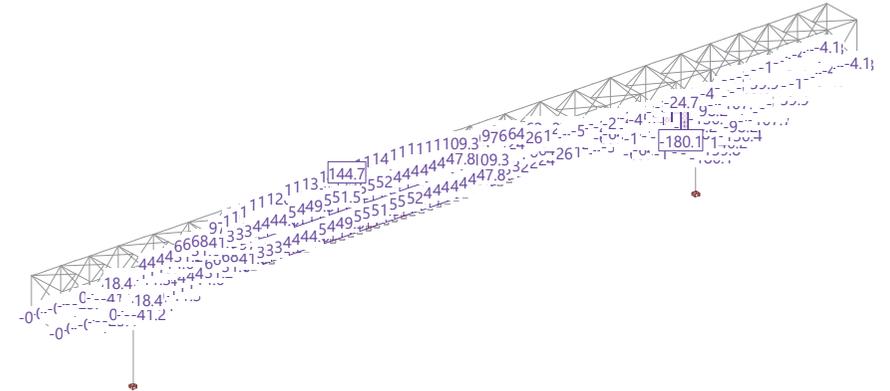


Nr.:

VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm²] Cargas: ELU, barras seleccionadas

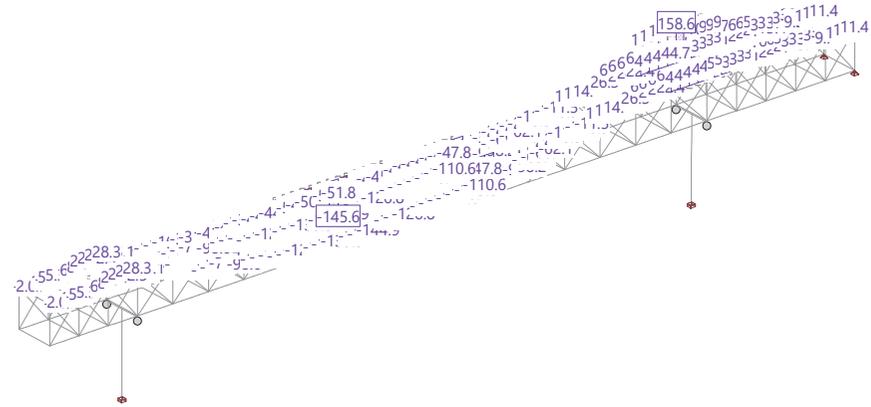


VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm²] Cargas: ELU, barras seleccionadas

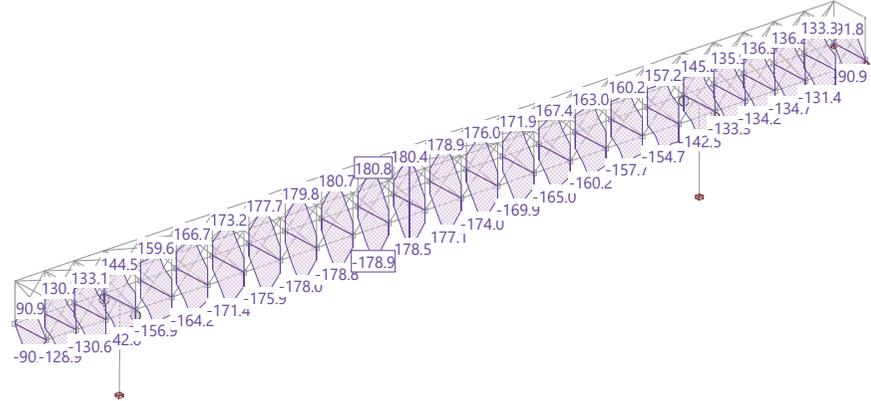


Nr.:

VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm²] Cargas: ELU, barras seleccionadas

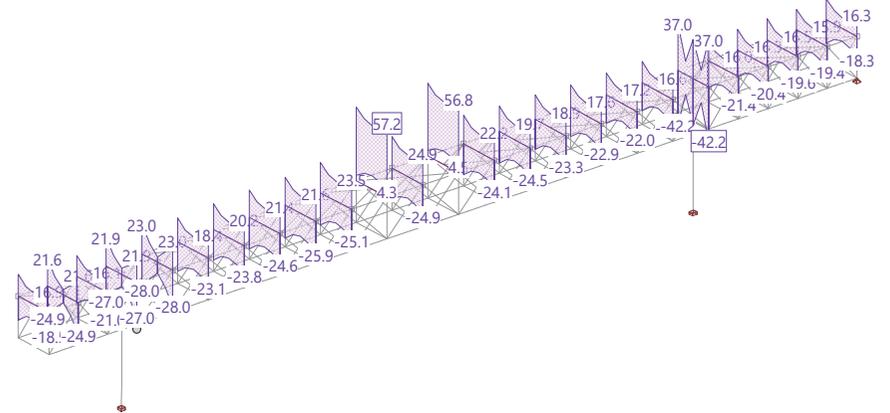


VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm²] Cargas: ELU, barras seleccionadas

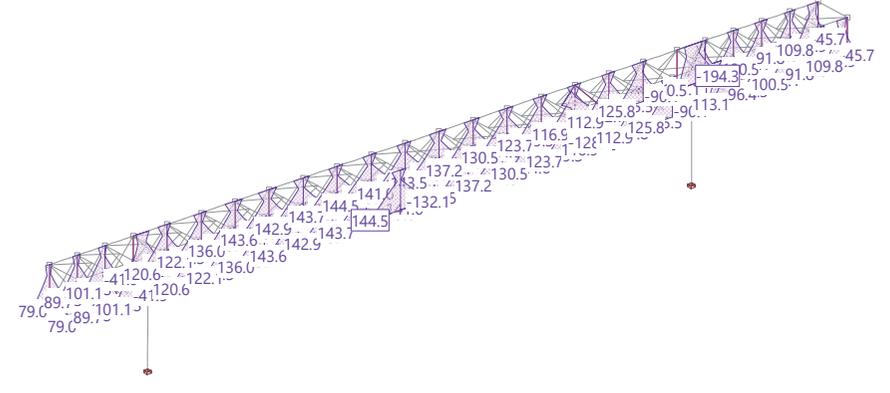


Nr.:

VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm²] Cargas: ELU, barras seleccionadas



VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm²] Cargas: ELU, barras seleccionadas



Nr.:

Especificación de envolventes: ENVSC

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

| No | Acción Nombre | Fac | 1 | Combinaciones de acciones |
|----|---|-----|---|---------------------------|
| 1 | Conjunto Tráfico Modelo de carga 1 q (UDL) | 1 | 1 | |

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

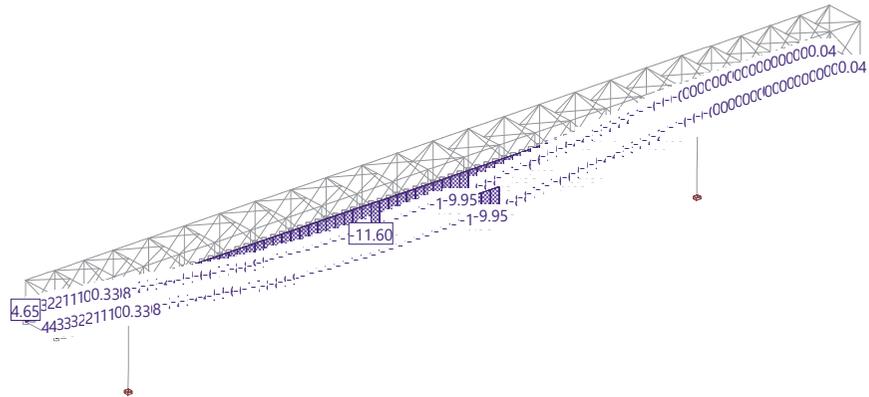
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envolventes ENVSC

| Acción | Alt | aditivo | excluyente | Hipótesis de carga | Factor | Comb. |
|-----------------------|-----|---------------|------------|------------------------|--------|-------|
| Modelo de carga 1 q (| | si es crítico | | SC Sobrecarga Uniforme | 0.400 | C5_1 |

Alt : Superposición alternativa

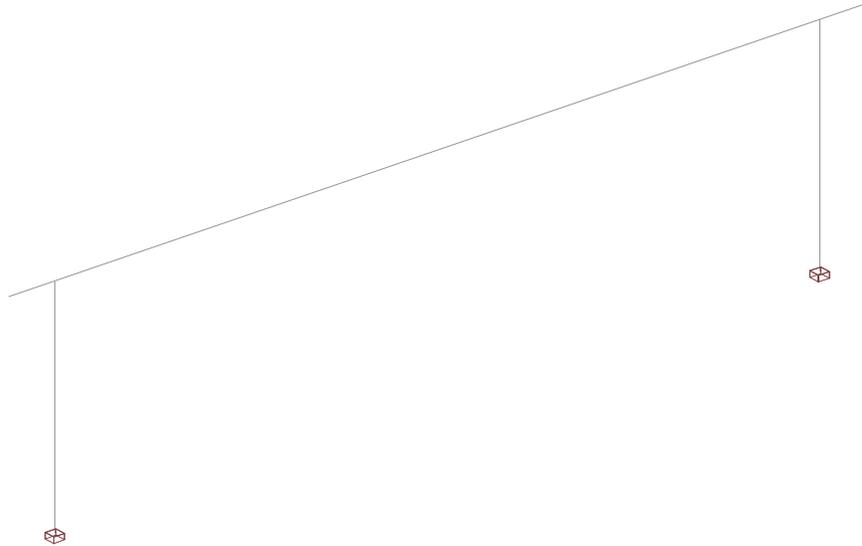
Envolventes de deformaciones DZ [mm] para: ENVSC, Amplificación: 200.0, barras seleccionadas



Nr.:

APÉNDICE 2.2 PASARELA 3. MODELO

Modelo estructura



Estructura



Nr.:

ESTRUCTURA 3D

Secciones: Geometría

| Nombre | Variante | Materiales | Tipo | Dimensiones [m] |
|---------|----------|------------|-------|--|
| PILAS | | CC | S-R | B=1.00, H=1.00 y ₁ =-0.50, y ₂ =0.50, z _B =-0.50, z _T =0.50 |
| TABLERO | | CC | Fagus | b=2.50, h=1.25 y _T =-1.25, y _R =1.25, z _B =-0.72, z _T =0.53 |

Materiales : ver tabla 'Materiales'

Secciones: Rigidez de las secciones

| Nombre | Variante | β | EA _x GA _y GA _z [kN] | GJ _x EJ _y EJ _z [kNm ²] | e _y e _z [m] | Masa secc. Masa adicional [t/m] | Materiales |
|---------|----------|---------|---|--|---|---------------------------------------|------------|
| PILAS | | 0 | 33600000.00 11966618.80 11966618.80 | 2019973.33 2800000.00 2800000.00 | 0 0 0 | 2.50 | CC |
| TABLERO | | 0 | 78540000.00 33566500.00 33566500.00 | 9481799.32 9376016.18 27400625.00 | 0 0 0 | 5.84 | CC |

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección
e_y, e_z : Distancia centro de gravedad - punto de eje
Materiales : ver tabla 'Materiales'

Sección, valores de Sección

| Nombre | Sección | Variantes | Materiales E _{ref} G _{ref} | A _{x,id} = EA _y /E _{ref} [m ²] | J _{y,id} = EJ _y /E _{ref} [m ⁴] | J _{z,id} = EJ _z /E _{ref} [m ⁴] | J _{x,id} = GJ _x /G _{ref} [m ⁴] | A _{y,id} = GA _y /G _{ref} [m ²] | A _{z,id} = GA _z /G _{ref} [m ²] |
|---------|---------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
| PILAS | | | CC | 1.0000 | 0.083333 | 0.083333 | 0.140667 | 0.8333 | 0.8333 |
| TABLERO | | | CC | 2.3375 | 0.279048 | 0.815495 | 0.660292 | 2.3375 | 2.3375 |

Materiales : s. tabla 'Materiales'

Materiales

| ID | Tipo | Elemento | E [kN/mm ²] | G [kN/mm ²] | v | ρ [t/m ³] | α [%] | Clase | f [N/mm ²] | f_{ek} f_{vy} |
|----|---------------|-----------|----------------------------|----------------------------|------|-------------------------------|-----------------|-------|---------------------------|----------------------|
| CC | Hormigón | Columna | 34 | 14 | 0.17 | 2.5 | 0.010 | H300 | ~30.0 | f_{ek} |
| S | Acero de cons | (general) | 210 | 81 | 0.30 | 8.0 | 0.012 | A8235 | 235.0 | f_{vy} |

ESTRUCTURA 3D

DATOS DE NUDOS

| Id | Coordenadas | | | Apoyos | | | | | | Especial |
|-----|-------------|----------|----------|--------|----|----|----|----|----|----------|
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | |
| K_1 | 1.70 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | |
| K_2 | 30.10 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | |
| I1 | 0 | 0 | 8.00 | | | | | | | |
| I2 | 30.10 | 0 | 8.00 | | | | | | | |
| I3 | 31.80 | 0 | 8.00 | | | | | | | |
| I4 | 1.70 | 0 | 8.00 | | | | | | | |

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA

| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|-----|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_1 | PILAS | K_1 | I4 | 8.00 | | |
| S_2 | TABLERO | I1 | I3 | 31.80 | | |
| S_3 | PILAS | I2 | K_2 | 8.00 | | |

Nr.:

Hipótesis de carga 'PP': Peso propio

Cargas de masa: peso propio

| Nombre | a_x [m/s ²] | Aceleraciones a_y [m/s ²] | a_z [m/s ²] | X_{Suma} [kN] | Y_{Suma} [kN] | Z_{Suma} [kN] |
|----------------------|------------------------------|---|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| GO (3 Barras, 0 SLA) | | | 10.00 | 0 | 0 | -2258.31 |

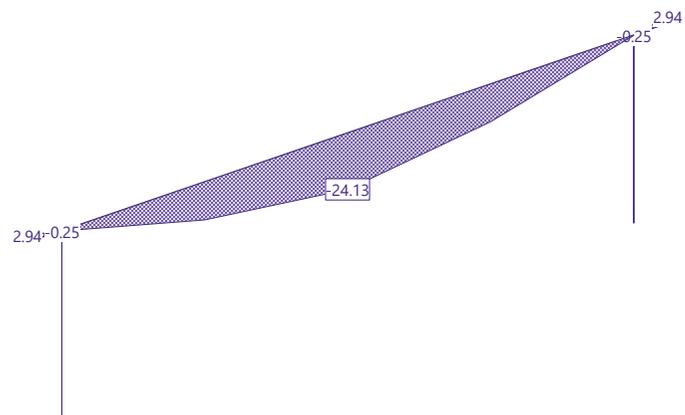
Suma de cargas

| | X_{Suma} [kN] | Y_{Suma} [kN] | Z_{Suma} [kN] |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Suma de cargas HC PP | 0 | 0 | -2258.31 |

Hipótesis de carga PP: Peso propio



DESPLAZAMIENTOS D Z para: PP [mm], Amplificación: 100.0



Nr.:

Hipótesis de carga 'CM': Carga Muerta

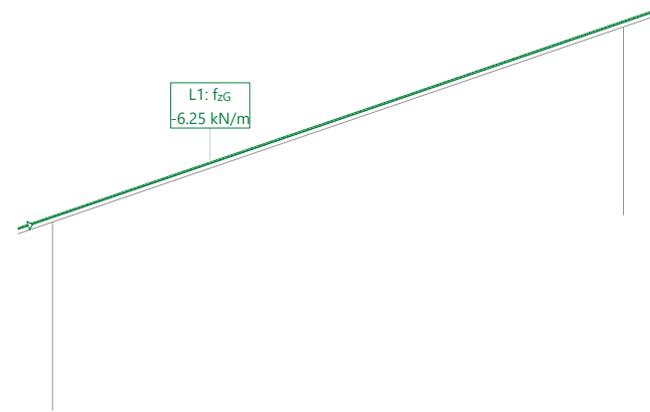
Cargas lineales: Fuerzas

| Nombre | Tipo | Long [m] | P_1 [kN/m] | P_2 [kN/m] | X_{Suma} [kN] | Y_{Suma} [kN] | Z_{Suma} [kN] |
|--------|----------|-------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| L1 | Z Global | 31.80 | -6.25 | | 0 | 0 | -198.75 |

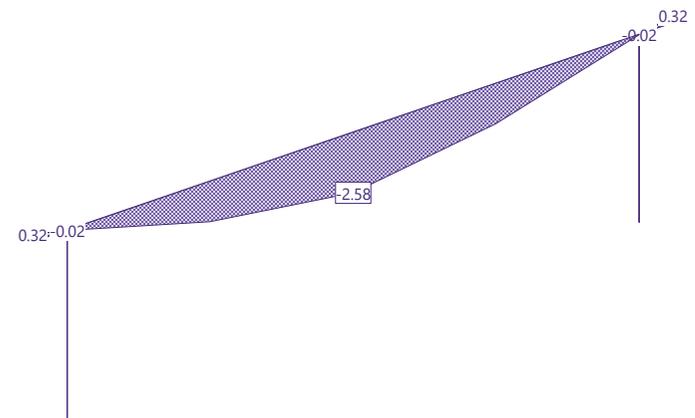
Suma de cargas

| | X_{Suma} [kN] | Y_{Suma} [kN] | Z_{Suma} [kN] |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Suma de cargas HC CM | 0 | 0 | -198.75 |

Hipótesis de carga CM: Carga Muerta



DESPLAZAMIENTOS D Z para: CM [mm], Amplificación: 1000.0



Nr.:

Hipótesis de carga 'SCu': Sobrecarga uniforme Peatones

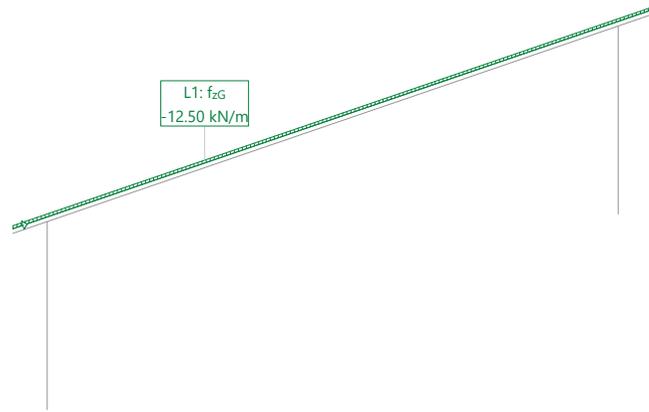
Cargas lineales: Fuerzas

| Nombre | Tipo | Long [m] | P1 [kN/m] | P2 [kN/m] | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|--------|----------|----------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| L1 | Z Global | 31.80 | -12.50 | | 0 | 0 | -397.50 |

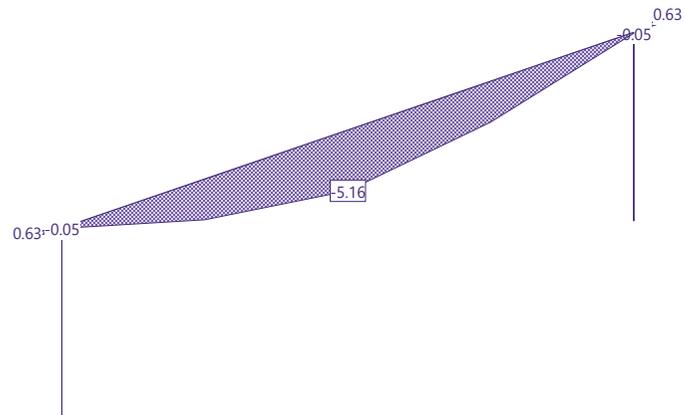
Suma de cargas

| | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Suma de cargas HC SCu | 0 | 0 | -397.50 |

Hipótesis de carga SCu: Sobrecarga uniforme Peatones



DESPLAZAMIENTOS D Z para: SCu [mm], Amplificación: 500.0



Nr.:

Hipótesis de carga 'P': Pretensado

Cargas lineales: Fuerzas

| Nombre | Tipo | Long [m] | P1 [kN/m] | P2 [kN/m] | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|--------|----------|----------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| L1 | Z Global | 28.40 | 69.00 | | 0 | 0 | 1959.60 |

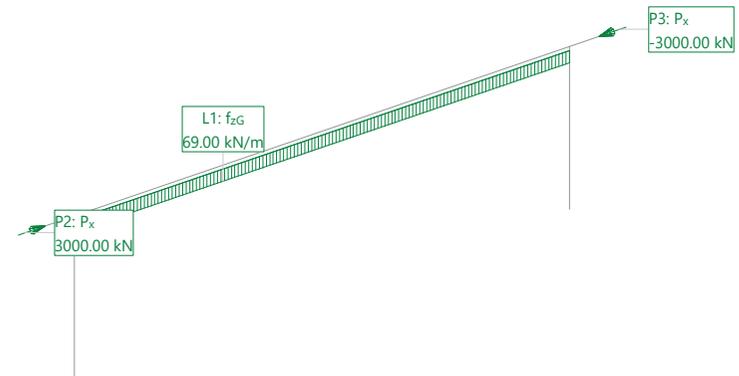
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

| Nombre | Tipo | P [kN] | M [kNm] | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|--------|--------------------------|----------|---------|------------------------|------------------------|------------------------|
| P2 | X Global Fuerza en barra | 3000.00 | | 3000.00 | 0 | 0 |
| P3 | X Global Fuerza en barra | -3000.00 | | -3000.00 | 0 | 0 |

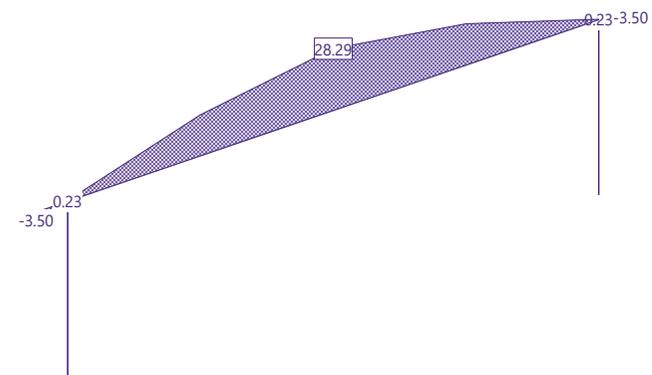
Suma de cargas

| | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Suma de cargas HC P | 0 | 0 | 1959.60 |

Hipótesis de carga P: Pretensado



DESPLAZAMIENTOS D Z para: P [mm], Amplificación: 100.0



Nr.:

Especificación de envoltentes: ELU

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envoltentes

| No | Acción Nombre | Fac | Combinaciones de acciones | |
|----|---------------------------|-----|---------------------------|------|
| | | | 1 | 2 |
| 1 | Peso propio | 1 | 1.35 | 1 |
| 2 | Cargas Muertas | 1 | 1.35 | 1 |
| 3 | Modelo de carga 1 q (UDL) | 1 | 1.35 | 1.35 |
| 4 | Pretensado | 1 | 1 | 1 |

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

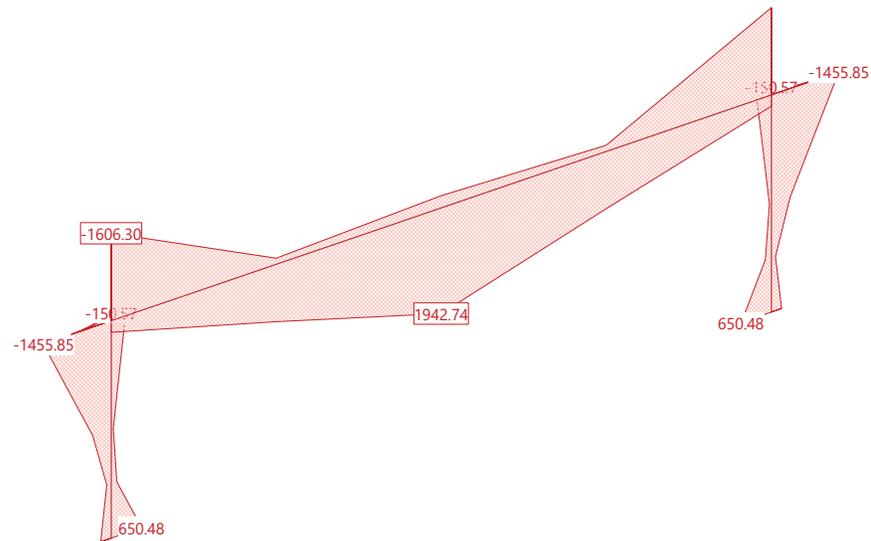
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envoltentes ELU

| Acción | Alt | aditivo | excluyente | Hipótesis de carga | Factor | Comb. |
|-----------------------|-----|---------------|------------|----------------------------------|--------|-------|
| Peso propio | | Permanente | | PP Peso propio | 1.000 | |
| Cargas Muertas | | Permanente | | CM Carga Muerta | 1.000 | |
| Modelo de carga 1 q (| | si es crítico | | SCu Sobrecarga uniforme Peatones | 1.000 | |
| Pretensado | | Permanente | | P Pretensado | 1.000 | |

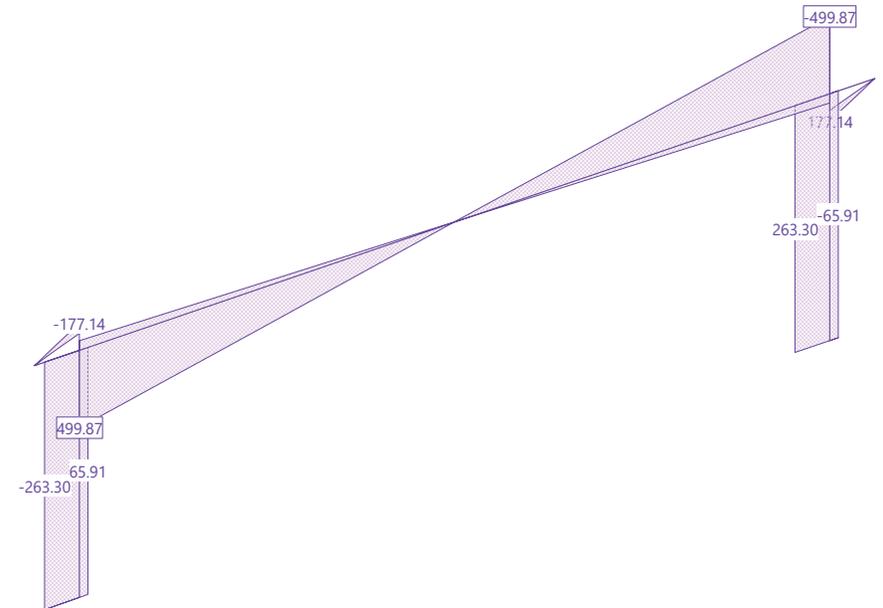
Alt : Superposición alternativa

Envoltentes de solicitaciones My [kNm] para: ELU



Nr.:

Envoltentes de solicitaciones Vz [kN] para: ELU



Nr.:

Especificación de envolventes: ELSfrec

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

| No | Acción Nombre | Fac | 1 | Combinaciones de acciones |
|----|---------------------------|-----|-----|---------------------------|
| 1 | Peso propio | 1 | 1 | |
| 2 | Cargas Muertas | 1 | 1 | |
| 3 | Modelo de carga 1 q (UDL) | 1 | 1 | |
| 4 | Pretensado | 1 | 0.9 | |

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

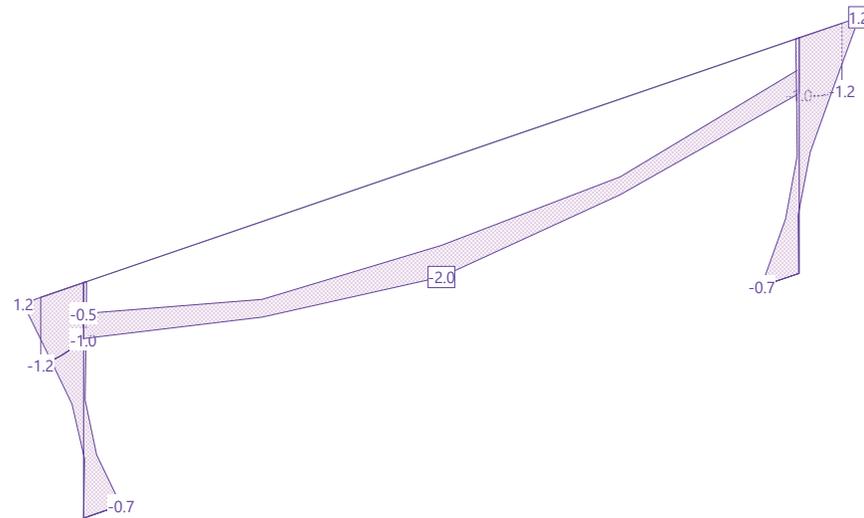
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envolventes ELSfrec

| Acción | Alt | aditivo | excluyente | Hipótesis de carga | Factor | Comb. |
|-----------------------|-----|---------------|------------|----------------------------------|--------|-------|
| Peso propio | | Permanente | | PP Peso propio | 1.000 | |
| Cargas Muertas | | Permanente | | CM Carga Muerta | 1.000 | |
| Modelo de carga 1 q (| | si es crítico | | SCu Sobrecarga uniforme Peatones | 0.400 | C3_1 |
| Pretensado | | Permanente | | P Pretensado | 1.000 | |

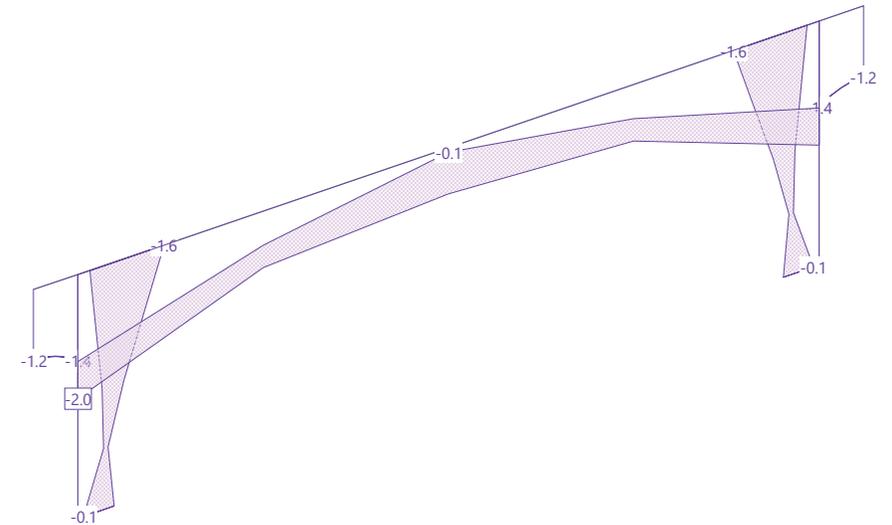
Alt : Superposición alternativa

VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en ITA [N/mm²] Cargas: ELSfrec



Nr.:

VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en IBA [N/mm²] Cargas: ELSfrec



Nr.:

Especificación de envolventes: ENVSC

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

| No | Acción Nombre | Fac | 1 | Combinaciones de acciones |
|----|---------------------------|-----|-----|---------------------------|
| 1 | Modelo de carga 1 q (UDL) | 1 | 0.4 | |

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

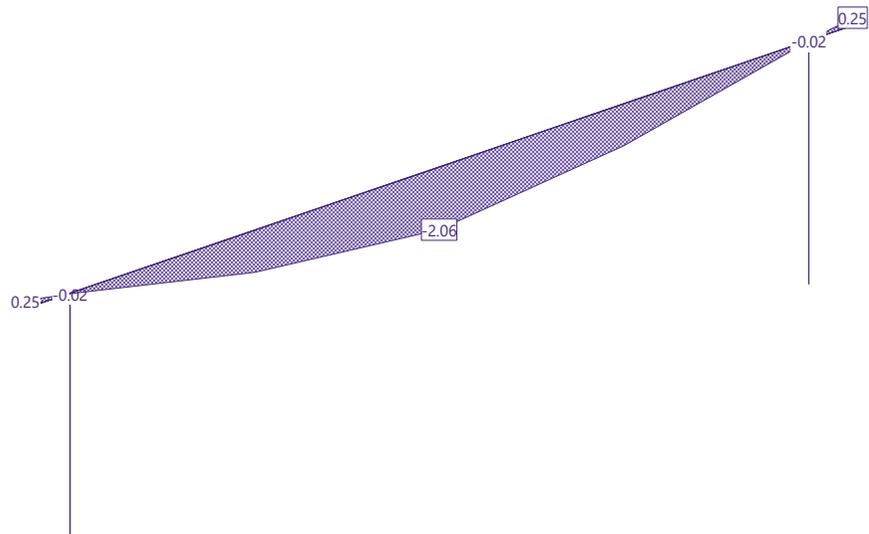
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envolventes ENVSC

| Acción | Alt | aditivo | excluyente | Hipótesis de carga | Factor | Comb. |
|-----------------------|-----|---------------|------------|----------------------------------|--------|-------|
| Modelo de carga 1 q (| | si es crítico | | SCu Sobrecarga uniforme Peatones | 1.000 | |

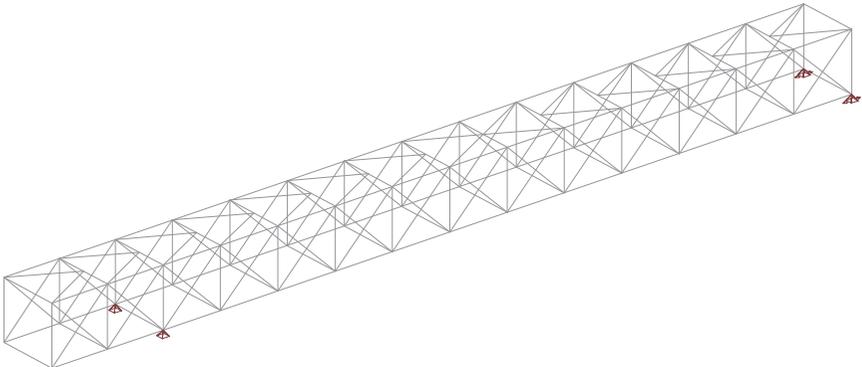
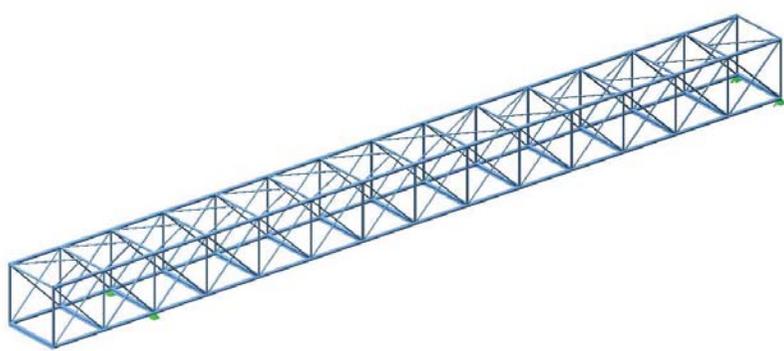
Alt : Superposición alternativa

Envolventes de deformaciones DZ [mm] para: ENVSC, Amplificación: 1000.0



Nr.:

APÉNDICE 2.3 PASARELA PEDRALONGA. MODELO

| | |
|--|-------------------------|
| Pasarela Pedralonga | Página 1 |
| | 27.02.17, 12:48 |
| INECO, MADRID | STATIK-7 - Version 1.00 |
| Modelo estructura | |
|  | |
| Estructura 3D | |
|  | |
| Nr.: | |

| Pasarela Pedralonga | Página 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|------------|---|--|---|--|---|---------------------------------------|---------------------------|----------------|--|----------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--|---------|---------|-----|-------|--|----------------------------|----------------|------|-----|--|-------|---|--------------------------------------|-------------------------------|--|------|------|--------|---|---|-------------------------------------|------------------------------|--------|------|---|-------|-------|---|-----------------------------------|----------------------------|--------|------|---|--|--|-----|-------|------|---|---|---|---|--|--|--|----|---|---|---|--|--|--|--|--|--|----|------|---|---|--|--|--|--|--|--|----|------|---|---|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|---|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|---|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|---|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|---|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|---|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|---|--|--|--|--|--|--|-----|-------|---|---|--|--|--|--|--|--|-----|-------|---|---|--|--|--|--|--|--|-----|-------|---|---|--|--|--|--|--|--|-----|-------|---|---|--|--|--|--|--|--|-----|---|------|---|--|--|--|--|--|--|-----|------|------|---|--|--|--|--|--|--|
| | 27.02.17, 12:48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INECO, MADRID | STATIK-7 - Version 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA 3D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Secciones: Geometría | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Variante</th> <th>Materiales</th> <th>Tipo</th> <th>Dimensiones [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HEB-200</td> <td></td> <td>S</td> <td>Perfil</td> <td>b=0.20, h=0.20 y₁=-0.10, y₂=0.10, z_B=-0.10, z_T=0.10</td> </tr> <tr> <td>S_D0.10</td> <td></td> <td>S</td> <td>P_R</td> <td>D=0.10, T=0.01 y₁=-0.05, y₂=0.05, z_B=-0.05, z_T=0.05</td> </tr> <tr> <td>S_D0.20</td> <td></td> <td>S</td> <td>P_R</td> <td>D=0.20, T=0.01 y₁=-0.10, y₂=0.10, z_B=-0.10, z_T=0.10</td> </tr> <tr> <td>S_D120</td> <td></td> <td>S</td> <td>P_R</td> <td>D=0.12, T=0.01 y₁=-0.06, y₂=0.06, z_B=-0.06, z_T=0.06</td> </tr> <tr> <td>S_D80</td> <td></td> <td>S</td> <td>P_R</td> <td>D=0.08, T=0.01 y₁=-0.04, y₂=0.04, z_B=-0.04, z_T=0.04</td> </tr> </tbody> </table> | | Nombre | Variante | Materiales | Tipo | Dimensiones [m] | HEB-200 | | S | Perfil | b=0.20, h=0.20 y ₁ =-0.10, y ₂ =0.10, z _B =-0.10, z _T =0.10 | S_D0.10 | | S | P_R | D=0.10, T=0.01 y ₁ =-0.05, y ₂ =0.05, z _B =-0.05, z _T =0.05 | S_D0.20 | | S | P_R | D=0.20, T=0.01 y ₁ =-0.10, y ₂ =0.10, z _B =-0.10, z _T =0.10 | S_D120 | | S | P_R | D=0.12, T=0.01 y ₁ =-0.06, y ₂ =0.06, z _B =-0.06, z _T =0.06 | S_D80 | | S | P_R | D=0.08, T=0.01 y ₁ =-0.04, y ₂ =0.04, z _B =-0.04, z _T =0.04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Variante | Materiales | Tipo | Dimensiones [m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HEB-200 | | S | Perfil | b=0.20, h=0.20 y ₁ =-0.10, y ₂ =0.10, z _B =-0.10, z _T =0.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D0.10 | | S | P_R | D=0.10, T=0.01 y ₁ =-0.05, y ₂ =0.05, z _B =-0.05, z _T =0.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D0.20 | | S | P_R | D=0.20, T=0.01 y ₁ =-0.10, y ₂ =0.10, z _B =-0.10, z _T =0.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D120 | | S | P_R | D=0.12, T=0.01 y ₁ =-0.06, y ₂ =0.06, z _B =-0.06, z _T =0.06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D80 | | S | P_R | D=0.08, T=0.01 y ₁ =-0.04, y ₂ =0.04, z _B =-0.04, z _T =0.04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiales : ver tabla 'Materiales' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Secciones: Rigidez de las secciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Variante</th> <th>β</th> <th>EA_x GA_y GA_z [kN]</th> <th>GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]</th> <th>e_y e_z [m]</th> <th>Masa secc. Masa adicional [t/m]</th> <th>Materiales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HEB-200</td> <td></td> <td>0</td> <td>1640099.97 484620.00 134482.05</td> <td>47.88 11961.60 4206.30</td> <td>0 0</td> <td>0.06</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>S_D0.10</td> <td></td> <td>0</td> <td>485786.39 186842.70 186842.70</td> <td>398.17 518.59 517.60</td> <td>0 0</td> <td>0.02</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>S_D0.20</td> <td></td> <td>0</td> <td>1831599.52 704468.06 704468.06</td> <td>6064.46 7898.56 7883.58</td> <td>0 0</td> <td>0.07</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>S_D120</td> <td></td> <td>0</td> <td>726039.45 279248.60 279248.60</td> <td>851.32 1108.79 1106.68</td> <td>0 0</td> <td>0.03</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>S_D80</td> <td></td> <td>0</td> <td>247513.45 95198.39 95198.39</td> <td>134.41 175.06 174.72</td> <td>0 0</td> <td>0.01</td> <td>S</td> </tr> </tbody> </table> | | Nombre | Variante | β | EA _x GA _y GA _z [kN] | GJ _x EJ _y EJ _z [kNm ²] | e _y e _z [m] | Masa secc. Masa adicional [t/m] | Materiales | HEB-200 | | 0 | 1640099.97 484620.00 134482.05 | 47.88 11961.60 4206.30 | 0 0 | 0.06 | S | S_D0.10 | | 0 | 485786.39 186842.70 186842.70 | 398.17 518.59 517.60 | 0 0 | 0.02 | S | S_D0.20 | | 0 | 1831599.52 704468.06 704468.06 | 6064.46 7898.56 7883.58 | 0 0 | 0.07 | S | S_D120 | | 0 | 726039.45 279248.60 279248.60 | 851.32 1108.79 1106.68 | 0 0 | 0.03 | S | S_D80 | | 0 | 247513.45 95198.39 95198.39 | 134.41 175.06 174.72 | 0 0 | 0.01 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Variante | β | EA _x GA _y GA _z [kN] | GJ _x EJ _y EJ _z [kNm ²] | e _y e _z [m] | Masa secc. Masa adicional [t/m] | Materiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HEB-200 | | 0 | 1640099.97 484620.00 134482.05 | 47.88 11961.60 4206.30 | 0 0 | 0.06 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D0.10 | | 0 | 485786.39 186842.70 186842.70 | 398.17 518.59 517.60 | 0 0 | 0.02 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D0.20 | | 0 | 1831599.52 704468.06 704468.06 | 6064.46 7898.56 7883.58 | 0 0 | 0.07 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D120 | | 0 | 726039.45 279248.60 279248.60 | 851.32 1108.79 1106.68 | 0 0 | 0.03 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_D80 | | 0 | 247513.45 95198.39 95198.39 | 134.41 175.06 174.72 | 0 0 | 0.01 | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección e _y , e _z : Distancia centro de gravedad - punto de eje Materiales : ver tabla 'Materiales' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Tipo</th> <th>Elemento</th> <th>E [kN/mm²]</th> <th>G [kN/mm²]</th> <th>v</th> <th>ρ [t/m³]</th> <th>α [%]</th> <th>Clase</th> <th>f [N/mm²]</th> <th>f_y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>Acero de cons</td> <td>(general)</td> <td>210</td> <td>81</td> <td>0.30</td> <td>8.0</td> <td>0.012</td> <td>AE235</td> <td>235.0</td> <td>f_y</td> </tr> </tbody> </table> | | ID | Tipo | Elemento | E [kN/mm ²] | G [kN/mm ²] | v | ρ [t/m ³] | α [%] | Clase | f [N/mm ²] | f _y | S | Acero de cons | (general) | 210 | 81 | 0.30 | 8.0 | 0.012 | AE235 | 235.0 | f _y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ID | Tipo | Elemento | E [kN/mm ²] | G [kN/mm ²] | v | ρ [t/m ³] | α [%] | Clase | f [N/mm ²] | f _y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | Acero de cons | (general) | 210 | 81 | 0.30 | 8.0 | 0.012 | AE235 | 235.0 | f _y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA 3D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS DE NUDOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Id</th> <th colspan="3">Coordenadas</th> <th colspan="6">Apoyos</th> <th rowspan="2">Especial</th> </tr> <tr> <th>X [m]</th> <th>Y [m]</th> <th>Z [m]</th> <th>DX</th> <th>DY</th> <th>DZ</th> <th>RX</th> <th>RY</th> <th>RZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K_1</td> <td>6.50</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>K_2</td> <td>6.50</td> <td>3.50</td> <td>0</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>K_3</td> <td>46.75</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>K_4</td> <td>46.75</td> <td>3.50</td> <td>0</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>3.25</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>9.85</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>13.20</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>16.55</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>19.90</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>23.25</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>26.60</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>29.95</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>33.30</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>111</td> <td>36.65</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>112</td> <td>40.00</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>113</td> <td>43.35</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>114</td> <td>0</td> <td>3.50</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>115</td> <td>3.25</td> <td>3.50</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | Id | Coordenadas | | | Apoyos | | | | | | Especial | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | K_1 | 6.50 | 0 | 0 | B | B | B | | | | K_2 | 6.50 | 3.50 | 0 | B | B | B | | | | K_3 | 46.75 | 0 | 0 | B | B | B | | | | K_4 | 46.75 | 3.50 | 0 | B | B | B | | | | 11 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | 12 | 3.25 | 0 | 0 | | | | | | | 13 | 9.85 | 0 | 0 | | | | | | | 14 | 13.20 | 0 | 0 | | | | | | | 15 | 16.55 | 0 | 0 | | | | | | | 16 | 19.90 | 0 | 0 | | | | | | | 17 | 23.25 | 0 | 0 | | | | | | | 18 | 26.60 | 0 | 0 | | | | | | | 19 | 29.95 | 0 | 0 | | | | | | | 110 | 33.30 | 0 | 0 | | | | | | | 111 | 36.65 | 0 | 0 | | | | | | | 112 | 40.00 | 0 | 0 | | | | | | | 113 | 43.35 | 0 | 0 | | | | | | | 114 | 0 | 3.50 | 0 | | | | | | | 115 | 3.25 | 3.50 | 0 | | | | | | |
| Id | Coordenadas | | | Apoyos | | | | | | Especial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_1 | 6.50 | 0 | 0 | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_2 | 6.50 | 3.50 | 0 | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_3 | 46.75 | 0 | 0 | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_4 | 46.75 | 3.50 | 0 | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 3.25 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 9.85 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 13.20 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 16.55 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 19.90 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 23.25 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 26.60 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 29.95 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 33.30 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 111 | 36.65 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | 40.00 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 113 | 43.35 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 114 | 0 | 3.50 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | 3.25 | 3.50 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr.: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Id | Coordenadas | | | Apoyos | | | | | | Especial |
|-----|-------------|-------|-------|--------|----|----|----|----|----|----------|
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | |
| 116 | 9.85 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 117 | 13.20 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 118 | 16.55 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 119 | 19.90 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 120 | 23.25 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 121 | 26.60 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 122 | 29.95 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 123 | 33.30 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 124 | 36.65 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 125 | 40.00 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 126 | 43.35 | 3.50 | 0 | | | | | | | |
| 127 | 0 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 128 | 3.25 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 129 | 6.50 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 130 | 9.85 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 131 | 13.20 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 132 | 16.55 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 133 | 19.90 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 134 | 23.25 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 135 | 26.60 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 136 | 29.95 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 137 | 33.30 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 138 | 36.65 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 139 | 40.00 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 140 | 43.35 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 141 | 46.75 | 0 | 3.25 | | | | | | | |
| 142 | 3.25 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 143 | 6.50 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 144 | 9.85 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 145 | 13.20 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 146 | 16.55 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 147 | 19.90 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 148 | 23.25 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 149 | 26.60 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 150 | 29.95 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 151 | 33.30 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 152 | 36.65 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 153 | 40.00 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 154 | 43.35 | 1.75 | 3.25 | | | | | | | |
| 155 | 0 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 156 | 3.25 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 157 | 6.50 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 158 | 9.85 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 159 | 13.20 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 160 | 16.55 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 161 | 19.90 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 162 | 23.25 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 163 | 26.60 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 164 | 29.95 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 165 | 33.30 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 166 | 36.65 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 167 | 40.00 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 168 | 43.35 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |
| 169 | 46.75 | 3.50 | 3.25 | | | | | | | |

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA

| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_1 | HEB-200 (HEB200) | 114 | 11 | 3.50 | | |
| S_2 | S_D0.20 | 11 | K_1 | 6.50 | | |
| S_3 | S_D0.20 | 114 | K_2 | 6.50 | | |
| S_4 | S_D0.20 | K_1 | K_3 | 40.25 | | |
| S_5 | S_D0.20 | K_2 | K_4 | 40.25 | | |
| S_6 | S_D120 | 11 | 127 | 3.25 | | |
| S_7 | S_D120 | 155 | 127 | 3.50 | | |
| S_8 | S_D120 | 114 | 155 | 3.25 | | |
| S_9 | S_D80 | 127 | 12 | 4.60 | A | |
| S_10 | S_D80 | 11 | 128 | 4.60 | A | |
| S_11 | S_D80 | 127 | 142 | 3.69 | A | |
| S_12 | S_D80 | 155 | 142 | 3.69 | A | |
| S_13 | S_D80 | 155 | 115 | 4.60 | A | |
| S_14 | S_D80 | 114 | 156 | 4.60 | A | |

Nr.:

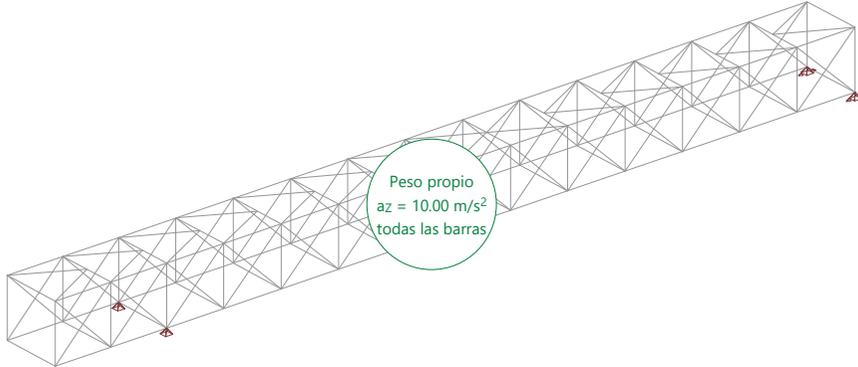
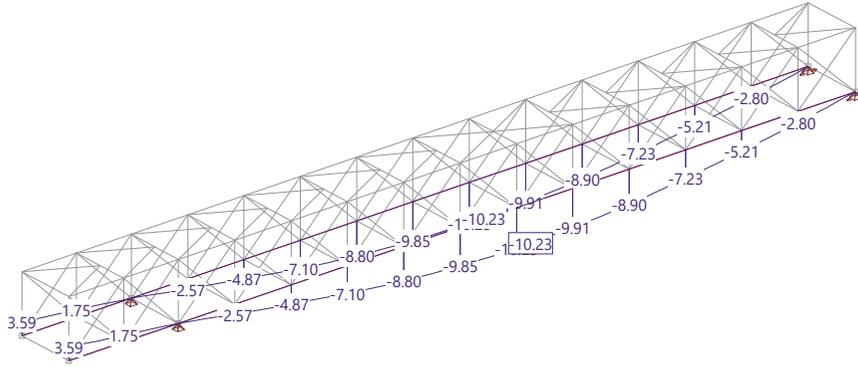
| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_15 | S_D120 | 12 | 128 | 3.25 | | |
| S_16 | S_D0.20 | 127 | 129 | 6.50 | | |
| S_17 | S_D120 | 156 | 128 | 3.50 | | |
| S_18 | HEB-200 (HEB200) | 115 | 12 | 3.50 | | |
| S_19 | S_D120 | 157 | 129 | 3.50 | | |
| S_20 | S_D120 | 115 | 156 | 3.25 | | |
| S_21 | S_D0.20 | 155 | 157 | 6.50 | | |
| S_22 | S_D0.10 | 12 | 129 | 4.60 | A | |
| S_23 | S_D0.10 | 128 | K_1 | 4.60 | A | |
| S_24 | S_D80 | 128 | 143 | 3.69 | A | |
| S_25 | S_D80 | 156 | 143 | 3.69 | A | |
| S_26 | S_D0.10 | 115 | 157 | 4.60 | A | |
| S_27 | S_D0.10 | 156 | K_2 | 4.60 | A | |
| S_28 | S_D120 | K_1 | 129 | 3.25 | | |
| S_29 | HEB-200 (HEB200) | K_2 | K_1 | 3.50 | | |
| S_30 | S_D120 | 158 | 130 | 3.50 | | |
| S_31 | S_D120 | K_2 | 157 | 3.25 | | |
| S_32 | S_D0.10 | 129 | 13 | 4.67 | A | |
| S_33 | S_D0.10 | K_1 | 130 | 4.67 | A | |
| S_34 | S_D80 | 129 | 144 | 3.78 | A | |
| S_35 | S_D80 | 157 | 144 | 3.78 | A | |
| S_36 | S_D0.10 | 157 | 116 | 4.67 | A | |
| S_37 | S_D0.10 | K_2 | 158 | 4.67 | A | |
| S_38 | S_D120 | 13 | 130 | 3.25 | | |
| S_39 | S_D120 | 159 | 131 | 3.50 | | |
| S_40 | HEB-200 (HEB200) | 116 | 13 | 3.50 | | |
| S_41 | S_D120 | 160 | 132 | 3.50 | | |
| S_42 | S_D120 | 116 | 158 | 3.25 | | |
| S_43 | S_D0.10 | 13 | 131 | 4.67 | A | |
| S_44 | S_D0.10 | 130 | 14 | 4.67 | A | |
| S_45 | S_D80 | 130 | 145 | 3.78 | A | |
| S_46 | S_D80 | 158 | 145 | 3.78 | A | |
| S_47 | S_D0.10 | 158 | 117 | 4.67 | A | |
| S_48 | S_D0.10 | 116 | 159 | 4.67 | A | |
| S_49 | S_D120 | 14 | 131 | 3.25 | | |
| S_50 | HEB-200 (HEB200) | 117 | 14 | 3.50 | | |
| S_51 | S_D120 | 161 | 133 | 3.50 | | |
| S_52 | S_D120 | 117 | 159 | 3.25 | | |
| S_53 | S_D80 | 14 | 132 | 4.67 | A | |
| S_54 | S_D80 | 131 | 15 | 4.67 | A | |
| S_55 | S_D80 | 131 | 146 | 3.78 | A | |
| S_56 | S_D80 | 159 | 146 | 3.78 | A | |
| S_57 | S_D80 | 117 | 160 | 4.67 | A | |
| S_58 | S_D80 | 159 | 118 | 4.67 | A | |
| S_59 | S_D120 | 15 | 132 | 3.25 | | |
| S_60 | HEB-200 (HEB200) | 118 | 15 | 3.50 | | |
| S_61 | S_D120 | 162 | 134 | 3.50 | | |
| S_62 | S_D120 | 118 | 160 | 3.25 | | |
| S_63 | S_D80 | 15 | 133 | 4.67 | A | |
| S_64 | S_D80 | 132 | 16 | 4.67 | A | |
| S_65 | S_D80 | 132 | 147 | 3.78 | A | |
| S_66 | S_D80 | 160 | 147 | 3.78 | A | |
| S_67 | S_D80 | 160 | 119 | 4.67 | A | |
| S_68 | S_D80 | 118 | 161 | 4.67 | A | |
| S_69 | S_D120 | 16 | 133 | 3.25 | | |
| S_70 | HEB-200 (HEB200) | 119 | 16 | 3.50 | | |
| S_71 | S_D120 | 163 | 135 | 3.50 | | |
| S_72 | S_D120 | 119 | 161 | 3.25 | | |
| S_73 | S_D80 | 16 | 134 | 4.67 | A | |
| S_74 | S_D80 | 133 | 17 | 4.67 | A | |
| S_75 | S_D80 | 133 | 148 | 3.78 | A | |
| S_76 | S_D80 | 161 | 148 | 3.78 | A | |
| S_77 | S_D80 | 161 | 120 | 4.67 | A | |
| S_78 | S_D80 | 119 | 162 | 4.67 | A | |
| S_79 | S_D120 | 17 | 134 | 3.25 | | |
| S_80 | HEB-200 (HEB200) | 120 | 17 | 3.50 | | |
| S_81 | S_D120 | 164 | 136 | 3.50 | | |
| S_82 | S_D120 | 120 | 162 | 3.25 | | |
| S_83 | S_D80 | 134 | 18 | 4.67 | A | |
| S_84 | S_D80 | 17 | 135 | 4.67 | A | |
| S_85 | S_D80 | 134 | 149 | 3.78 | A | |
| S_86 | S_D80 | 162 | 149 | 3.78 | A | |
| S_87 | S_D80 | 162 | 121 | 4.67 | A | |
| S_88 | S_D80 | 120 | 163 | 4.67 | A | |
| S_89 | S_D120 | 18 | 135 | 3.25 | | |

Nr.:

| Pasarela Pedralonga | | Página 5 | | | | |
|---------------------|----------------------------|-------------------------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | 27.02.17, 12:48 | | | | |
| INECO, MADRID | | STATIK-7 - Version 1.00 | | | | |
| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
| | | Inicio | Final | | | |
| S_90 | HEB-200 (HEB200) | 121 | 18 | 3.50 | | |
| S_91 | S_D120 | 165 | 137 | 3.50 | | |
| S_92 | S_D120 | 121 | 163 | 3.25 | | |
| S_93 | S_D0.20 | 129 | 141 | 40.25 | | |
| S_94 | S_D0.20 | 157 | 169 | 40.25 | | |
| S_95 | S_D80 | 18 | 136 | 4.67 | | A |
| S_96 | S_D80 | 135 | 19 | 4.67 | | A |
| S_97 | S_D80 | 149 | 136 | 3.78 | | A |
| S_98 | S_D80 | 164 | 149 | 3.78 | | A |
| S_99 | S_D80 | 163 | 122 | 4.67 | | A |
| S_100 | S_D80 | 121 | 164 | 4.67 | | A |
| S_101 | S_D120 | 19 | 136 | 3.25 | | |
| S_102 | HEB-200 (HEB200) | 122 | 19 | 3.50 | | |
| S_103 | S_D120 | 166 | 138 | 3.50 | | |
| S_104 | S_D120 | 122 | 164 | 3.25 | | |
| S_105 | S_D80 | 19 | 137 | 4.67 | | A |
| S_106 | S_D80 | 136 | 110 | 4.67 | | A |
| S_107 | S_D80 | 150 | 137 | 3.78 | | A |
| S_108 | S_D80 | 165 | 150 | 3.78 | | A |
| S_109 | S_D80 | 164 | 123 | 4.67 | | A |
| S_110 | S_D80 | 122 | 165 | 4.67 | | A |
| S_111 | S_D120 | 110 | 137 | 3.25 | | |
| S_112 | HEB-200 (HEB200) | 123 | 110 | 3.50 | | |
| S_113 | S_D120 | 167 | 139 | 3.50 | | |
| S_114 | S_D120 | 123 | 165 | 3.25 | | |
| S_115 | S_D80 | 137 | 111 | 4.67 | | A |
| S_116 | S_D80 | 110 | 138 | 4.67 | | A |
| S_117 | S_D80 | 151 | 138 | 3.78 | | A |
| S_118 | S_D80 | 166 | 151 | 3.78 | | A |
| S_119 | S_D80 | 165 | 124 | 4.67 | | A |
| S_120 | S_D80 | 123 | 166 | 4.67 | | A |
| S_121 | S_D120 | 111 | 138 | 3.25 | | |
| S_122 | HEB-200 (HEB200) | 124 | 111 | 3.50 | | |
| S_123 | S_D120 | 168 | 140 | 3.50 | | |
| S_124 | S_D120 | 124 | 166 | 3.25 | | |
| S_125 | S_D0.10 | 138 | 112 | 4.67 | | A |
| S_126 | S_D0.10 | 111 | 139 | 4.67 | | A |
| S_127 | S_D80 | 152 | 139 | 3.78 | | A |
| S_128 | S_D80 | 167 | 152 | 3.78 | | A |
| S_129 | S_D0.10 | 166 | 125 | 4.67 | | A |
| S_130 | S_D0.10 | 124 | 167 | 4.67 | | A |
| S_131 | S_D120 | 112 | 139 | 3.25 | | |
| S_132 | S_D120 | 169 | 141 | 3.50 | | |
| S_133 | HEB-200 (HEB200) | 125 | 112 | 3.50 | | |
| S_135 | S_D120 | 125 | 167 | 3.25 | | |
| S_136 | S_D0.10 | 139 | 113 | 4.67 | | A |
| S_137 | S_D0.10 | 112 | 140 | 4.67 | | A |
| S_138 | S_D80 | 153 | 140 | 3.78 | | A |
| S_139 | S_D80 | 168 | 153 | 3.78 | | A |
| S_140 | S_D0.10 | 167 | 126 | 4.67 | | A |
| S_141 | S_D0.10 | 125 | 168 | 4.67 | | A |
| S_142 | S_D120 | 113 | 140 | 3.25 | | |
| S_144 | HEB-200 (HEB200) | 126 | 113 | 3.50 | | |
| S_146 | S_D120 | 126 | 168 | 3.25 | | |
| S_147 | S_D0.10 | 113 | 141 | 4.70 | | A |
| S_148 | S_D0.10 | 140 | K_3 | 4.70 | | A |
| S_149 | S_D80 | 154 | 141 | 3.82 | | A |
| S_150 | S_D80 | 169 | 154 | 3.82 | | A |
| S_151 | S_D0.10 | 126 | 169 | 4.70 | | A |
| S_152 | S_D0.10 | 168 | K_4 | 4.70 | | A |
| S_153 | S_D120 | K_3 | 141 | 3.25 | | |
| S_154 | HEB-200 (HEB200) | K_4 | K_3 | 3.50 | | |
| S_156 | S_D120 | K_4 | 169 | 3.25 | | |

A : Atributos especiales (ver tabla 'Barras con atributos especiales')

Nr.:

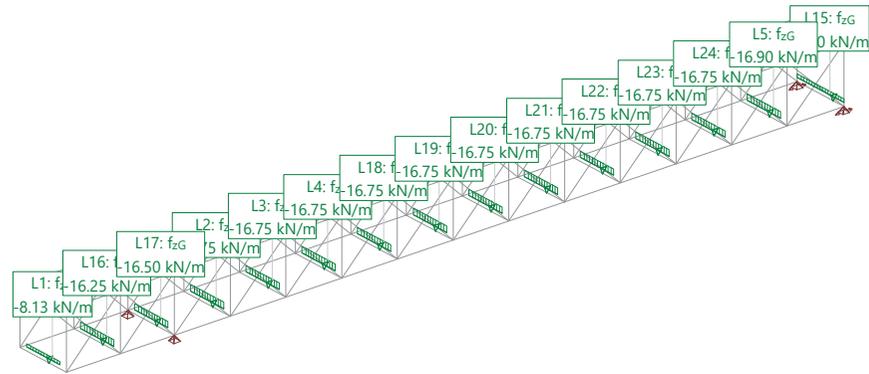
| Pasarela Pedralonga | | Página 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|---------------|---------------|------------------------|--|--|-------|---|---|---------|
| | | 27.02.17, 12:48 | | | | | | | | | | | | | | | |
| INECO, MADRID | | STATIK-7 - Version 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hipótesis de carga PP: Peso propio | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hipótesis de carga 'PP': Peso propio | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cargas de masa: peso propio | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>ax [m/s²]</th> <th>ay [m/s²]</th> <th>az [m/s²]</th> <th>XSuma [kN]</th> <th>YSuma [kN]</th> <th>ZSuma [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G0 (152 Barras, 0 SLA)</td> <td></td> <td></td> <td>10.00</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-249.38</td> </tr> </tbody> </table> | | | | Nombre | ax [m/s²] | ay [m/s²] | az [m/s²] | XSuma [kN] | YSuma [kN] | ZSuma [kN] | G0 (152 Barras, 0 SLA) | | | 10.00 | 0 | 0 | -249.38 |
| Nombre | ax [m/s²] | ay [m/s²] | az [m/s²] | XSuma [kN] | YSuma [kN] | ZSuma [kN] | | | | | | | | | | | |
| G0 (152 Barras, 0 SLA) | | | 10.00 | 0 | 0 | -249.38 | | | | | | | | | | | |
| Suma de cargas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>XSuma [kN]</th> <th>YSuma [kN]</th> <th>ZSuma [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suma de cargas HC PP</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-249.38</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | XSuma [kN] | YSuma [kN] | ZSuma [kN] | Suma de cargas HC PP | 0 | 0 | -249.38 | | | | | | |
| | XSuma [kN] | YSuma [kN] | ZSuma [kN] | | | | | | | | | | | | | | |
| Suma de cargas HC PP | 0 | 0 | -249.38 | | | | | | | | | | | | | | |
| DESPLAZAMIENTOS D Z para: PP [mm], Amplificación: 200.0, barras seleccionadas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Nr.:

| Pasarela Pedralonga | | Página 7 | | | | | |
|---------------------------------------|----------|-------------------------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | 27.02.17, 12:48 | | | | | |
| INECO, MADRID | | STATIK-7 - Version 1.00 | | | | | |
| Hipótesis de carga CM: Carga muerta | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Hipótesis de carga 'CM': Carga muerta | | | | | | | |
| Cargas lineales: Fuerzas | | | | | | | |
| Nombre | Tipo | Long [m] | P1 [kN/m] | P2 [kN/m] | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
| L1 | Z Global | 2.50 | -10.16 | | 0 | 0 | -25.40 |
| L2 | Z Global | 2.50 | -20.63 | | 0 | 0 | -51.57 |
| L3 | Z Global | 2.50 | -20.94 | | 0 | 0 | -52.35 |
| L4 | Z Global | 2.50 | -20.94 | | 0 | 0 | -52.35 |
| L5 | Z Global | 2.50 | -20.94 | | 0 | 0 | -73.29 |
| L6 | Z Global | 2.50 | -10.63 | | 0 | 0 | -26.58 |
| L16 | Z Global | 2.50 | -20.31 | | 0 | 0 | -50.78 |
| L17 | Z Global | 2.50 | -20.94 | | 0 | 0 | -52.35 |
| L18 | Z Global | 2.50 | -20.94 | | 0 | 0 | -52.35 |
| L19 | Z Global | 2.50 | -20.94 | | 0 | 0 | -52.35 |
| L20 | Z Global | 2.50 | -20.94 | | 0 | 0 | -52.35 |
| L21 | Z Global | 2.50 | -20.94 | | 0 | 0 | -52.35 |
| L22 | Z Global | 2.50 | -20.94 | | 0 | 0 | -52.35 |
| L23 | Z Global | 2.50 | -20.94 | | 0 | 0 | -52.35 |
| L24 | Z Global | 2.50 | -20.94 | | 0 | 0 | -52.35 |
| L25 | Z Global | 2.50 | -21.09 | | 0 | 0 | -52.73 |
| Suma de cargas | | | | | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
| Suma de cargas HC CM | | | | | 0 | 0 | -803.84 |
| | | | | Nr.: | | | |

| | | | |
|---|--|-------------------------|--|
| Pasarela Pedralonga | | Página 8 | |
| | | 27.02.17, 12:48 | |
| INECO, MADRID | | STATIK-7 - Version 1.00 | |
| DESPLAZAMIENTOS D Z para: CM [mm], Amplificación: 100.0, barras seleccionadas | | | |
| | | | |
| | | | |
| Nr.: | | | |

Hipótesis de carga SC: Sobrecarga Uniforme



Hipótesis de carga 'SC': Sobrecarga Uniforme

Cargas lineales: Fuerzas

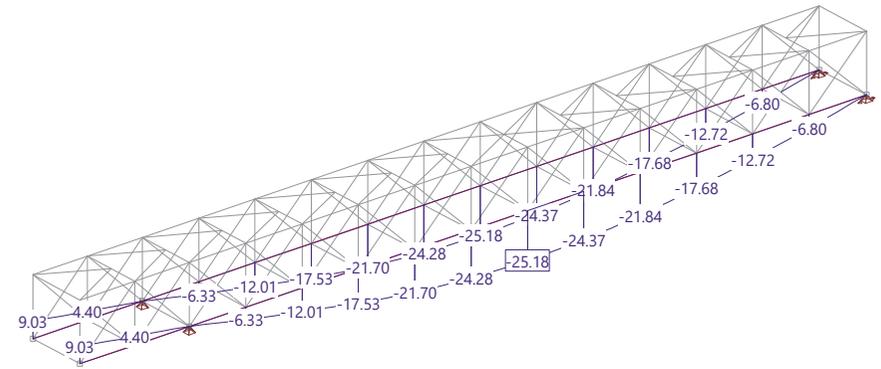
| Nombre | Tipo | Long [m] | P1 [kN/m] | P2 [kN/m] | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|--------|----------|----------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| L1 | Z Global | 2.50 | -8.13 | | 0 | 0 | -20.33 |
| L2 | Z Global | 2.50 | -16.75 | | 0 | 0 | -41.88 |
| L3 | Z Global | 2.50 | -16.75 | | 0 | 0 | -41.88 |
| L4 | Z Global | 2.50 | -16.75 | | 0 | 0 | -41.88 |
| L5 | Z Global | 2.50 | -16.90 | | 0 | 0 | -42.25 |
| L15 | Z Global | 3.50 | -8.50 | | 0 | 0 | -29.75 |
| L16 | Z Global | 2.50 | -16.25 | | 0 | 0 | -40.63 |
| L17 | Z Global | 2.50 | -16.50 | | 0 | 0 | -41.25 |
| L18 | Z Global | 2.50 | -16.75 | | 0 | 0 | -41.88 |
| L19 | Z Global | 2.50 | -16.75 | | 0 | 0 | -41.88 |
| L20 | Z Global | 2.50 | -16.75 | | 0 | 0 | -41.88 |
| L21 | Z Global | 2.50 | -16.75 | | 0 | 0 | -41.88 |
| L22 | Z Global | 2.50 | -16.75 | | 0 | 0 | -41.88 |
| L23 | Z Global | 2.50 | -16.75 | | 0 | 0 | -41.88 |
| L24 | Z Global | 2.50 | -16.75 | | 0 | 0 | -41.88 |

Suma de cargas

| | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Suma de cargas HC SC | 0 | 0 | -592.95 |

Nr.:

DESPLAZAMIENTOS D Z para: SC [mm], Amplificación: 100.0, barras seleccionadas

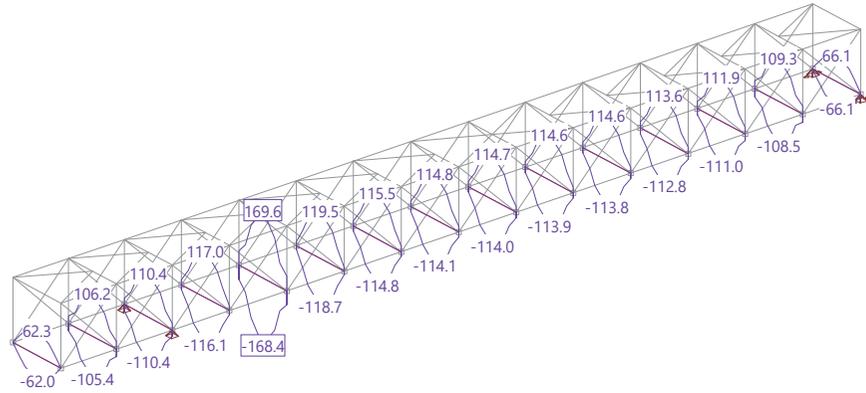


Nr.:

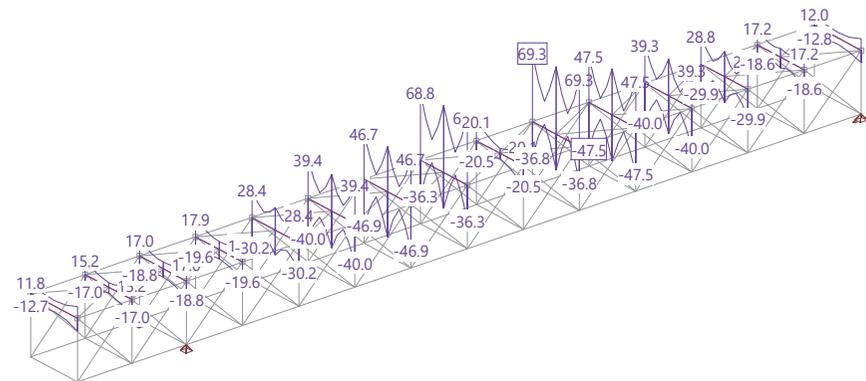
| | |
|---|-------------------------|
| Pasarela Pedralonga | Página 13 |
| | 27.02.17, 12:48 |
| INECO, MADRID | STATIK-7 - Version 1.00 |
| VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm ²] Cargas: ELU, CORDÓN INFERIOR | |
| | |
| VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm ²] Cargas: ELU, CORDÓN SUPERIOR | |
| | |
| Nr.: | |

| | |
|---|-------------------------|
| Pasarela Pedralonga | Página 14 |
| | 27.02.17, 12:48 |
| INECO, MADRID | STATIK-7 - Version 1.00 |
| VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm ²] Cargas: ELU, DIAGONALES | |
| | |
| VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm ²] Cargas: ELU, DIAGONALES SUPERIORES | |
| | |
| Nr.: | |

VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm²] Cargas: ELU, TRANSVERSALES

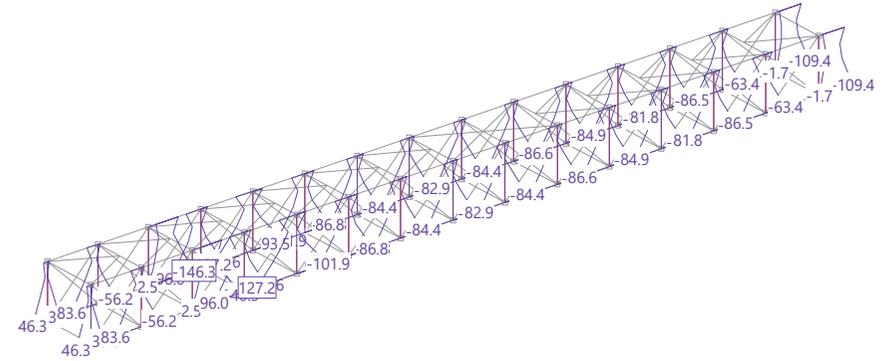


VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm²] Cargas: ELU, TRANSVERSALES SUPERIORE



Nr.:

VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm²] Cargas: ELU, VERTICALES



Nr.:

Especificación de envolventes: ENVSC**Descripción**

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

| No | Acción Nombre | Fac | 1 | Combinaciones de acciones |
|----|---------------------------|-----|---|---------------------------|
| 1 | Modelo de carga 1 q (UDL) | 1 | 1 | |

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

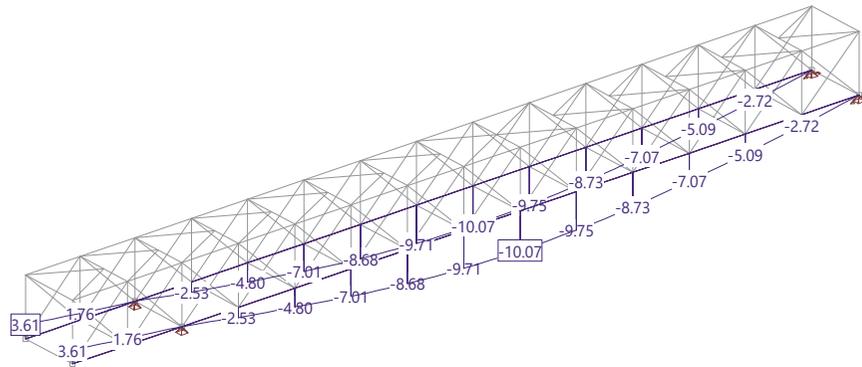
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envolventes ENVSC

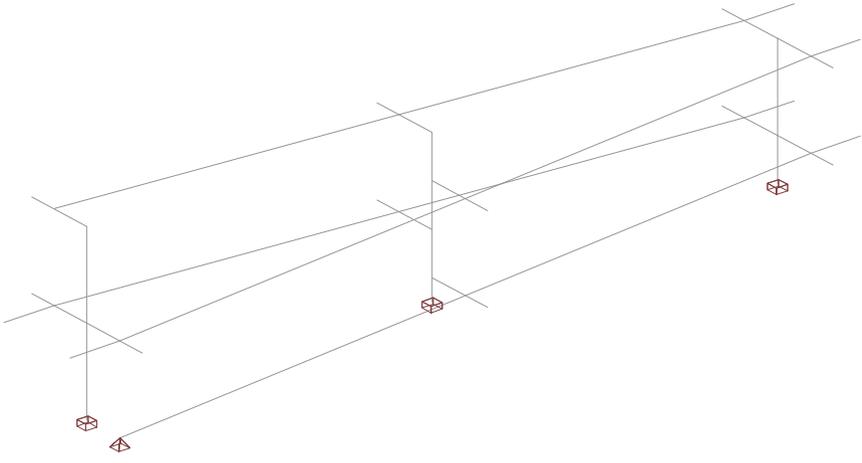
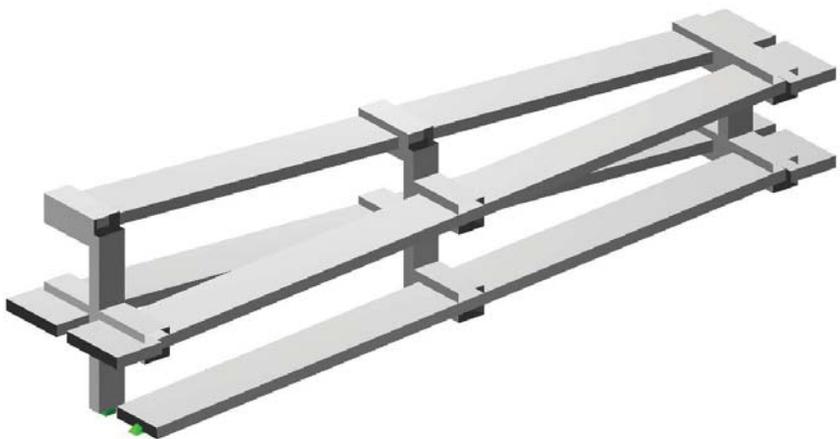
| Acción | Alt | aditivo | excluyente | Hipótesis de carga | Factor | Comb. |
|-----------------------|-----|---------------|------------|------------------------|--------|-------|
| Modelo de carga 1 q (| | si es crítico | | SC Sobrecarga Uniforme | 0.400 | C5_1 |

Alt : Superposición alternativa

Envolventes de deformaciones DZ [mm] para: ENVSC, Amplificación: 200.0, barras seleccionadas



APÉNDICE 2.4 RAMPA TIPO 1

| | |
|---|-------------------------|
| Rampas | Página 1 |
| Rampa tipo 1 | 27.02.17, 09:49 |
| INECO, MADRID | STATIK-7 - Version 1.00 |
| Modelo estructura | |
|  | |
| Estructura | |
|  | |
| Nr.: | |

| Rampas | Página 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|------------|--|--|--|---|--|---|--|--|--|----------|---|-------------------------------------|---------|--|----------|----------|----------|--------|--|--|-----------------|------|----------|--|----------|----------|---|---------------------------------------|--------|--------|-------|-----------------|-----|--------|---|--------------------------------------|----------|--------|--------|-------|---|---|----|--------|----------|----------|----------|--------|--------|---|--|--|--|--|----|-------|-------|------|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|-------|------|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|------|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|-------|------|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|-------|------|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|-------|------|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|------|--|--|--|--|--|--|--|
| Rampa tipo 1 | 27.02.17, 09:49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INECO, MADRID | STATIK-7 - Version 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA 3D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Secciones: Geometría | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Variante</th> <th>Materiales</th> <th>Tipo</th> <th>Dimensiones [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOSA</td> <td></td> <td>CP</td> <td>S-R</td> <td>B=2.00, H=0.40 y₁=-1.00, y₂=1.00, z_B=-0.20, z_T=0.20</td> </tr> <tr> <td>MENSULA</td> <td></td> <td>CC</td> <td>S-R</td> <td>B=1.00, H=1.00 y₁=-0.50, y₂=0.50, z_B=-0.50, z_T=0.50</td> </tr> <tr> <td>MESETA</td> <td></td> <td>CC</td> <td>S-R</td> <td>B=2.50, H=0.40 y₁=-1.25, y₂=1.25, z_B=-0.20, z_T=0.20</td> </tr> <tr> <td>PILAR</td> <td></td> <td>CP</td> <td>S-R</td> <td>B=0.50, H=1.00 y₁=-0.25, y₂=0.25, z_B=-0.50, z_T=0.50</td> </tr> </tbody> </table> | | Nombre | Variante | Materiales | Tipo | Dimensiones [m] | LOSA | | CP | S-R | B=2.00, H=0.40 y ₁ =-1.00, y ₂ =1.00, z _B =-0.20, z _T =0.20 | MENSULA | | CC | S-R | B=1.00, H=1.00 y ₁ =-0.50, y ₂ =0.50, z _B =-0.50, z _T =0.50 | MESETA | | CC | S-R | B=2.50, H=0.40 y ₁ =-1.25, y ₂ =1.25, z _B =-0.20, z _T =0.20 | PILAR | | CP | S-R | B=0.50, H=1.00 y ₁ =-0.25, y ₂ =0.25, z _B =-0.50, z _T =0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Variante | Materiales | Tipo | Dimensiones [m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LOSA | | CP | S-R | B=2.00, H=0.40 y ₁ =-1.00, y ₂ =1.00, z _B =-0.20, z _T =0.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MENSULA | | CC | S-R | B=1.00, H=1.00 y ₁ =-0.50, y ₂ =0.50, z _B =-0.50, z _T =0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MESETA | | CC | S-R | B=2.50, H=0.40 y ₁ =-1.25, y ₂ =1.25, z _B =-0.20, z _T =0.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PILAR | | CP | S-R | B=0.50, H=1.00 y ₁ =-0.25, y ₂ =0.25, z _B =-0.50, z _T =0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiales : ver tabla 'Materiales' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Secciones: Rigidez de las secciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Variante</th> <th>β</th> <th>$\frac{EA_x}{GA_y}$ $\frac{EA_y}{GA_x}$ [kN²]</th> <th>$\frac{GJ_x}{EJ_y}$ $\frac{EJ_x}{GJ_y}$ [kNm²]</th> <th>e_y e_z [m]</th> <th>Masa secc. Masa adicional [t/m]</th> <th>Materiales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOSA</td> <td></td> <td>0</td> <td>26880000.00 9573295.04 9573295.04</td> <td>535504.17 358400.00 896000.00</td> <td>0</td> <td>2.00</td> <td>CP</td> </tr> <tr> <td>MENSULA</td> <td></td> <td>0</td> <td>33600000.00 11966618.80 11966618.80</td> <td>2019973.33 2800000.00 2800000.00</td> <td>0</td> <td>2.50</td> <td>CC</td> </tr> <tr> <td>MESETA</td> <td></td> <td>0</td> <td>33600000.00 11966618.80 11966618.80</td> <td>688671.48 448000.00 17500000.00</td> <td>0</td> <td>2.50</td> <td>CC</td> </tr> <tr> <td>PILAR</td> <td></td> <td>0</td> <td>16800000.00 5983309.40 5983309.40</td> <td>410830.63 1400000.00 350000.00</td> <td>0</td> <td>1.25</td> <td>CP</td> </tr> </tbody> </table> | | Nombre | Variante | β | $\frac{EA_x}{GA_y}$ $\frac{EA_y}{GA_x}$ [kN ²] | $\frac{GJ_x}{EJ_y}$ $\frac{EJ_x}{GJ_y}$ [kNm ²] | e _y e _z [m] | Masa secc. Masa adicional [t/m] | Materiales | LOSA | | 0 | 26880000.00 9573295.04 9573295.04 | 535504.17 358400.00 896000.00 | 0 | 2.00 | CP | MENSULA | | 0 | 33600000.00 11966618.80 11966618.80 | 2019973.33 2800000.00 2800000.00 | 0 | 2.50 | CC | MESETA | | 0 | 33600000.00 11966618.80 11966618.80 | 688671.48 448000.00 17500000.00 | 0 | 2.50 | CC | PILAR | | 0 | 16800000.00 5983309.40 5983309.40 | 410830.63 1400000.00 350000.00 | 0 | 1.25 | CP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Variante | β | $\frac{EA_x}{GA_y}$ $\frac{EA_y}{GA_x}$ [kN ²] | $\frac{GJ_x}{EJ_y}$ $\frac{EJ_x}{GJ_y}$ [kNm ²] | e _y e _z [m] | Masa secc. Masa adicional [t/m] | Materiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LOSA | | 0 | 26880000.00 9573295.04 9573295.04 | 535504.17 358400.00 896000.00 | 0 | 2.00 | CP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MENSULA | | 0 | 33600000.00 11966618.80 11966618.80 | 2019973.33 2800000.00 2800000.00 | 0 | 2.50 | CC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MESETA | | 0 | 33600000.00 11966618.80 11966618.80 | 688671.48 448000.00 17500000.00 | 0 | 2.50 | CC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PILAR | | 0 | 16800000.00 5983309.40 5983309.40 | 410830.63 1400000.00 350000.00 | 0 | 1.25 | CP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección e _y , e _z : Distancia centro de gravedad - punto de eje Materiales : ver tabla 'Materiales' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sección, valores de Sección | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Sección</th> <th>Variantes</th> <th>Materiales E_{ref} G_{ref}</th> <th>$\frac{A_{x,id}}{EA_x/E_{ref}}$ [m²]</th> <th>$\frac{J_{y,id}}{EJ_y/E_{ref}}$ [m⁴]</th> <th>Valores ideales de la sección $\frac{J_{x,id}}{EJ_x/E_{ref}}$ [m⁴]</th> <th>$\frac{J_{z,id}}{GJ_z/G_{ref}}$ [m⁴]</th> <th>$\frac{A_{y,id}}{GA_y/G_{ref}}$ [m²]</th> <th>$\frac{A_{z,id}}{GA_z/G_{ref}}$ [m²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOSA</td> <td></td> <td></td> <td>CP</td> <td>0.8000</td> <td>0.010667</td> <td>0.266667</td> <td>0.037291</td> <td>0.6667</td> <td>0.6667</td> </tr> <tr> <td>MENSULA</td> <td></td> <td></td> <td>CC</td> <td>1.0000</td> <td>0.083333</td> <td>0.083333</td> <td>0.140667</td> <td>0.8333</td> <td>0.8333</td> </tr> <tr> <td>MESETA</td> <td></td> <td></td> <td>CC</td> <td>1.0000</td> <td>0.013333</td> <td>0.520833</td> <td>0.047958</td> <td>0.8333</td> <td>0.8333</td> </tr> <tr> <td>PILAR</td> <td></td> <td></td> <td>CP</td> <td>0.5000</td> <td>0.041667</td> <td>0.010417</td> <td>0.028609</td> <td>0.4167</td> <td>0.4167</td> </tr> </tbody> </table> | | Nombre | Sección | Variantes | Materiales E _{ref} G _{ref} | $\frac{A_{x,id}}{EA_x/E_{ref}}$ [m ²] | $\frac{J_{y,id}}{EJ_y/E_{ref}}$ [m ⁴] | Valores ideales de la sección $\frac{J_{x,id}}{EJ_x/E_{ref}}$ [m ⁴] | $\frac{J_{z,id}}{GJ_z/G_{ref}}$ [m ⁴] | $\frac{A_{y,id}}{GA_y/G_{ref}}$ [m ²] | $\frac{A_{z,id}}{GA_z/G_{ref}}$ [m ²] | LOSA | | | CP | 0.8000 | 0.010667 | 0.266667 | 0.037291 | 0.6667 | 0.6667 | MENSULA | | | CC | 1.0000 | 0.083333 | 0.083333 | 0.140667 | 0.8333 | 0.8333 | MESETA | | | CC | 1.0000 | 0.013333 | 0.520833 | 0.047958 | 0.8333 | 0.8333 | PILAR | | | CP | 0.5000 | 0.041667 | 0.010417 | 0.028609 | 0.4167 | 0.4167 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Sección | Variantes | Materiales E _{ref} G _{ref} | $\frac{A_{x,id}}{EA_x/E_{ref}}$ [m ²] | $\frac{J_{y,id}}{EJ_y/E_{ref}}$ [m ⁴] | Valores ideales de la sección $\frac{J_{x,id}}{EJ_x/E_{ref}}$ [m ⁴] | $\frac{J_{z,id}}{GJ_z/G_{ref}}$ [m ⁴] | $\frac{A_{y,id}}{GA_y/G_{ref}}$ [m ²] | $\frac{A_{z,id}}{GA_z/G_{ref}}$ [m ²] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LOSA | | | CP | 0.8000 | 0.010667 | 0.266667 | 0.037291 | 0.6667 | 0.6667 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MENSULA | | | CC | 1.0000 | 0.083333 | 0.083333 | 0.140667 | 0.8333 | 0.8333 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MESETA | | | CC | 1.0000 | 0.013333 | 0.520833 | 0.047958 | 0.8333 | 0.8333 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PILAR | | | CP | 0.5000 | 0.041667 | 0.010417 | 0.028609 | 0.4167 | 0.4167 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiales : s. tabla 'Materiales' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Tipo</th> <th>Elemento</th> <th>E [kN/mm²]</th> <th>G [kN/mm²]</th> <th>v</th> <th>ρ [t/m³]</th> <th>α [%]</th> <th>Clase</th> <th>f [N/mm²]</th> <th>f_{ck}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CC</td> <td>Hormigón</td> <td>Columna</td> <td>34</td> <td>14</td> <td>0.17</td> <td>2.5</td> <td>0.010</td> <td>H300</td> <td>-30.0</td> <td>f_{ck}</td> </tr> <tr> <td>CP</td> <td>Hormigón</td> <td>Pilar</td> <td>34</td> <td>14</td> <td>0.17</td> <td>2.5</td> <td>0.010</td> <td>H300</td> <td>-30.0</td> <td>f_{ck}</td> </tr> </tbody> </table> | | ID | Tipo | Elemento | E [kN/mm ²] | G [kN/mm ²] | v | ρ [t/m ³] | α [%] | Clase | f [N/mm ²] | f_{ck} | CC | Hormigón | Columna | 34 | 14 | 0.17 | 2.5 | 0.010 | H300 | -30.0 | f _{ck} | CP | Hormigón | Pilar | 34 | 14 | 0.17 | 2.5 | 0.010 | H300 | -30.0 | f _{ck} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ID | Tipo | Elemento | E [kN/mm ²] | G [kN/mm ²] | v | ρ [t/m ³] | α [%] | Clase | f [N/mm ²] | f_{ck} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CC | Hormigón | Columna | 34 | 14 | 0.17 | 2.5 | 0.010 | H300 | -30.0 | f _{ck} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CP | Hormigón | Pilar | 34 | 14 | 0.17 | 2.5 | 0.010 | H300 | -30.0 | f _{ck} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA 3D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS DE NUDOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Id</th> <th>X [m]</th> <th>Y [m]</th> <th>Z [m]</th> <th>DX</th> <th>DY</th> <th>DZ</th> <th>Apoyos RX</th> <th>RY</th> <th>RZ</th> <th>Especial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K_1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>K_2</td> <td>12.50</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>K_3</td> <td>25.00</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>K_4</td> <td>0</td> <td>-1.50</td> <td>0</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>12.50</td> <td>-2.50</td> <td>0.75</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>12.50</td> <td>-1.50</td> <td>0.75</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>12.50</td> <td>0</td> <td>0.75</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>25.00</td> <td>-2.50</td> <td>1.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>25.00</td> <td>-1.50</td> <td>1.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>26.80</td> <td>-1.50</td> <td>1.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>25.00</td> <td>0</td> <td>1.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | Id | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | Apoyos RX | RY | RZ | Especial | K_1 | 0 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | K_2 | 12.50 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | K_3 | 25.00 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | K_4 | 0 | -1.50 | 0 | B | B | B | | | | | 11 | 12.50 | -2.50 | 0.75 | | | | | | | | 12 | 12.50 | -1.50 | 0.75 | | | | | | | | 13 | 12.50 | 0 | 0.75 | | | | | | | | 14 | 25.00 | -2.50 | 1.50 | | | | | | | | 15 | 25.00 | -1.50 | 1.50 | | | | | | | | 16 | 26.80 | -1.50 | 1.50 | | | | | | | | 17 | 25.00 | 0 | 1.50 | | | | | | | |
| Id | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | Apoyos RX | RY | RZ | Especial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_1 | 0 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_2 | 12.50 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_3 | 25.00 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_4 | 0 | -1.50 | 0 | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 12.50 | -2.50 | 0.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 12.50 | -1.50 | 0.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 12.50 | 0 | 0.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 25.00 | -2.50 | 1.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 25.00 | -1.50 | 1.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 26.80 | -1.50 | 1.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 25.00 | 0 | 1.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr.: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Id | Coordenadas | | | Apoyos | | | | | | Especial |
|-----|-------------|-------|-------|--------|----|----|----|----|----|----------|
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | |
| 18 | 25.00 | 1.50 | 1.50 | | | | | | | |
| 19 | 26.80 | 1.50 | 1.50 | | | | | | | |
| 110 | 25.00 | 2.50 | 1.50 | | | | | | | |
| 111 | 12.50 | 0 | 2.25 | | | | | | | |
| 112 | 12.50 | 1.50 | 2.25 | | | | | | | |
| 113 | 12.50 | 2.50 | 2.25 | | | | | | | |
| 114 | 0 | -2.50 | 3.00 | | | | | | | |
| 115 | -1.80 | -1.50 | 3.00 | | | | | | | |
| 116 | 0 | -1.50 | 3.00 | | | | | | | |
| 117 | 0 | 0 | 3.00 | | | | | | | |
| 118 | -1.80 | 1.50 | 3.00 | | | | | | | |
| 119 | 0 | 1.50 | 3.00 | | | | | | | |
| 120 | 0 | 2.50 | 3.00 | | | | | | | |
| 121 | 12.50 | -2.50 | 3.75 | | | | | | | |
| 122 | 12.50 | -1.50 | 3.75 | | | | | | | |
| 123 | 12.50 | 0 | 3.75 | | | | | | | |
| 124 | 25.00 | -2.50 | 4.50 | | | | | | | |
| 125 | 25.00 | -1.50 | 4.50 | | | | | | | |
| 126 | 26.80 | -1.50 | 4.50 | | | | | | | |
| 127 | 25.00 | 0 | 4.50 | | | | | | | |
| 128 | 25.00 | 1.50 | 4.50 | | | | | | | |
| 129 | 26.80 | 1.50 | 4.50 | | | | | | | |
| 130 | 25.00 | 2.50 | 4.50 | | | | | | | |
| 131 | 12.50 | 0 | 5.25 | | | | | | | |
| 132 | 12.50 | 1.50 | 5.25 | | | | | | | |
| 133 | 12.50 | 2.50 | 5.25 | | | | | | | |
| 134 | 0 | 0 | 6.00 | | | | | | | |
| 135 | 0 | 1.50 | 6.00 | | | | | | | |
| 136 | 0 | 2.50 | 6.00 | | | | | | | |

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA

| Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial |
|------|----------------------------|--------|-------|-----------------|--------|----------|
| | | Inicio | Final | | | |
| S_1 | PILAR | K_1 | 134 | 6.00 | | |
| S_2 | PILAR | K_2 | 131 | 5.25 | | |
| S_3 | PILAR | K_3 | 127 | 4.50 | | |
| S_4 | MESETA | 116 | 115 | 1.80 | | |
| S_5 | MESETA | 119 | 118 | 1.80 | | |
| S_7 | MENSULA | 117 | 114 | 2.50 | | |
| S_8 | MENSULA | 120 | 117 | 2.50 | | |
| S_9 | MENSULA | 136 | 134 | 2.50 | | |
| S_10 | LOSA | K_4 | 12 | 12.52 | | |
| S_11 | LOSA | 116 | 122 | 12.52 | | |
| S_12 | LOSA | 112 | 119 | 12.52 | | |
| S_13 | LOSA | 132 | 135 | 12.52 | | |
| S_14 | MENSULA | 13 | 11 | 2.50 | | |
| S_15 | MENSULA | 123 | 121 | 2.50 | | |
| S_16 | MENSULA | 113 | 111 | 2.50 | | |
| S_17 | MENSULA | 133 | 131 | 2.50 | | |
| S_18 | LOSA | 12 | 15 | 12.52 | | |
| S_19 | LOSA | 122 | 125 | 12.52 | | |
| S_20 | LOSA | 18 | 112 | 12.52 | | |
| S_21 | LOSA | 128 | 132 | 12.52 | | |
| S_22 | MENSULA | 17 | 14 | 2.50 | | |
| S_23 | MENSULA | 127 | 130 | 2.50 | | |
| S_25 | MESETA | 15 | 16 | 1.80 | | |
| S_26 | MESETA | 125 | 126 | 1.80 | | |
| S_27 | MESETA | 18 | 19 | 1.80 | | |
| S_28 | MESETA | 128 | 129 | 1.80 | | |
| S_29 | MENSULA | 110 | 17 | 2.50 | | |
| S_30 | MENSULA | 127 | 124 | 2.50 | | |

Nr.:

Hipótesis de carga 'PP': Peso propio

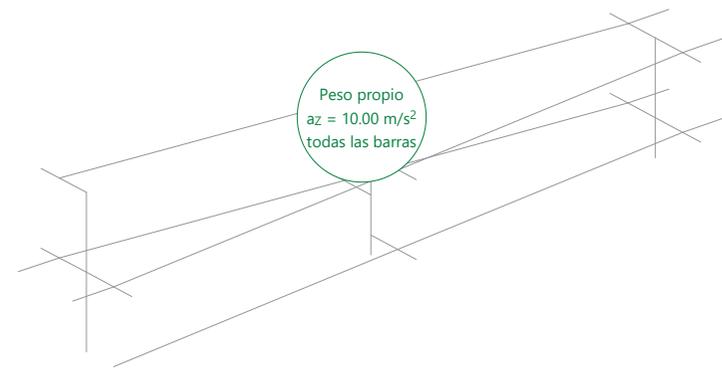
Cargas de masa: peso propio

| Nombre | a_x [m/s ²] | a_y [m/s ²] | a_z [m/s ²] | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| G0 (28 Barras, 0 SLA) | | | 10.00 | 0 | 0 | -3157.97 |

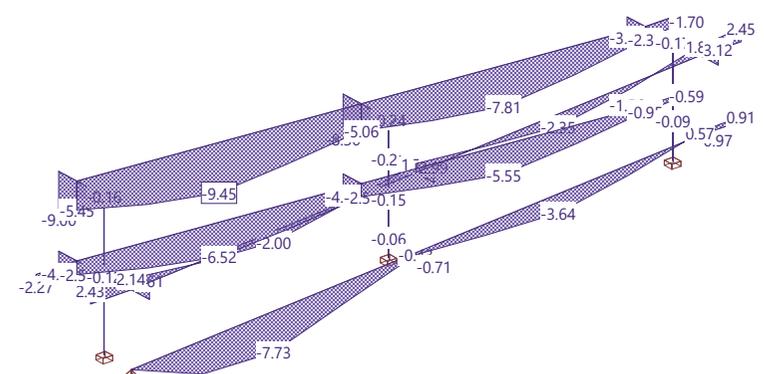
Suma de cargas

| | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Suma de cargas HC PP | 0 | 0 | -3157.97 |

Hipótesis de carga PP: Peso propio



DESPLAZAMIENTOS D Z para PP [mm], Amplificación: 200.0



Nr.:

Hipótesis de carga 'Cm': Carga muerta

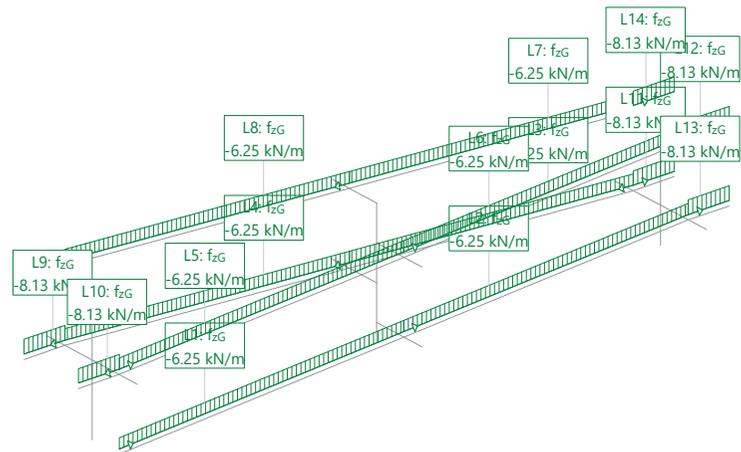
Cargas lineales: Fuerzas

| Nombre | Tipo | Long [m] | P1 [kN/m] | P2 [kN/m] | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|--------|----------|----------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| L1 | Z Global | 12.52 | -6.25 | | 0 | 0 | -78.27 |
| L2 | Z Global | 12.52 | -6.25 | | 0 | 0 | -78.27 |
| L3 | Z Global | 12.52 | -6.25 | | 0 | 0 | -78.27 |
| L4 | Z Global | 12.52 | -6.25 | | 0 | 0 | -78.27 |
| L5 | Z Global | 12.52 | -6.25 | | 0 | 0 | -78.27 |
| L6 | Z Global | 12.52 | -6.25 | | 0 | 0 | -78.27 |
| L7 | Z Global | 12.52 | -6.25 | | 0 | 0 | -78.27 |
| L8 | Z Global | 12.52 | -6.25 | | 0 | 0 | -78.27 |
| L9 | Z Global | 1.80 | -8.13 | | 0 | 0 | -14.63 |
| L10 | Z Global | 1.80 | -8.13 | | 0 | 0 | -14.63 |
| L11 | Z Global | 1.80 | -8.13 | | 0 | 0 | -14.63 |
| L12 | Z Global | 1.80 | -8.13 | | 0 | 0 | -14.63 |
| L13 | Z Global | 1.80 | -8.13 | | 0 | 0 | -14.63 |
| L14 | Z Global | 1.80 | -8.13 | | 0 | 0 | -14.63 |

Suma de cargas

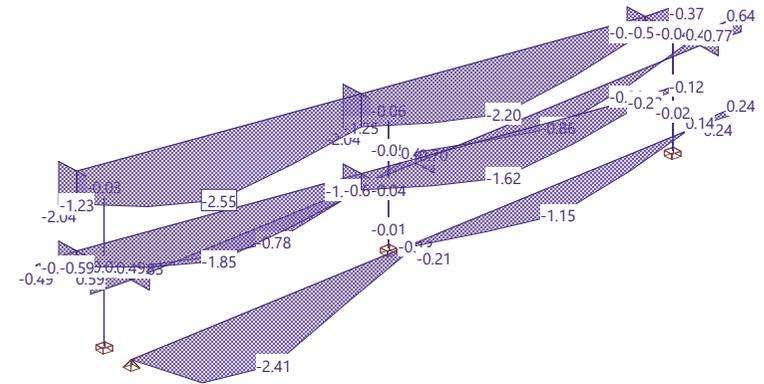
| | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Suma de cargas HC Cm | 0 | 0 | -713.93 |

Hipótesis de carga Cm: Carga muerta



Nr.:

DESPLAZAMIENTOS D Z para: Cm [mm], Amplificación: 1000.0



Nr.:

Hipótesis de carga 'SC': Sobrecarga uniforme peatonal

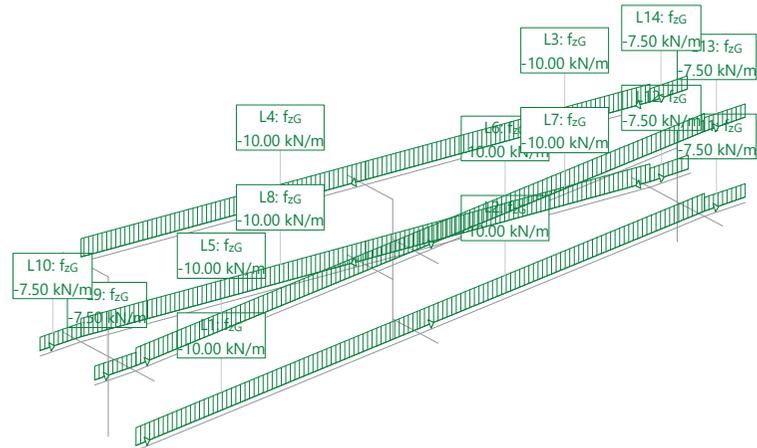
Cargas lineales: Fuerzas

| Nombre | Tipo | Long [m] | P1 [kN/m] | P2 [kN/m] | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|--------|----------|----------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| L1 | Z Global | 12.52 | -10.00 | | 0 | 0 | -125.22 |
| L2 | Z Global | 12.52 | -10.00 | | 0 | 0 | -125.22 |
| L3 | Z Global | 12.52 | -10.00 | | 0 | 0 | -125.22 |
| L4 | Z Global | 12.52 | -10.00 | | 0 | 0 | -125.22 |
| L5 | Z Global | 12.52 | -10.00 | | 0 | 0 | -125.22 |
| L6 | Z Global | 12.52 | -10.00 | | 0 | 0 | -125.22 |
| L7 | Z Global | 12.52 | -10.00 | | 0 | 0 | -125.22 |
| L8 | Z Global | 12.52 | -10.00 | | 0 | 0 | -125.22 |
| L9 | Z Global | 1.80 | -7.50 | | 0 | 0 | -13.50 |
| L10 | Z Global | 1.80 | -7.50 | | 0 | 0 | -13.50 |
| L11 | Z Global | 1.80 | -7.50 | | 0 | 0 | -13.50 |
| L12 | Z Global | 1.69 | -7.50 | | 0 | 0 | -12.67 |
| L13 | Z Global | 1.80 | -7.50 | | 0 | 0 | -13.50 |
| L14 | Z Global | 1.65 | -7.50 | | 0 | 0 | -12.36 |

Suma de cargas

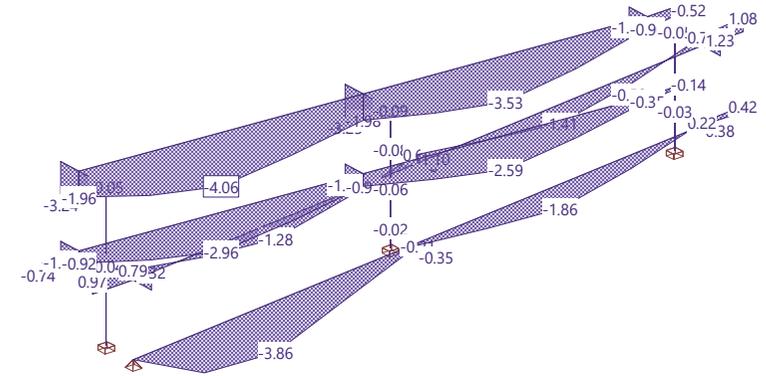
| | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Suma de cargas HC SC | 0 | 0 | -1080.83 |

Hipótesis de carga SC: Sobrecarga uniforme peatonal



Nr.:

DESPLAZAMIENTOS D Z para SC [mm], Amplificación: 500.0



Nr.:

Especificación de envolventes: EnvSC

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

| No | Acción Nombre | Fac | Combinaciones de acciones | |
|----|---------------------------|-----|---------------------------|--|
| 1 | Modelo de carga 1 q (UDL) | 1 | 1 | |

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

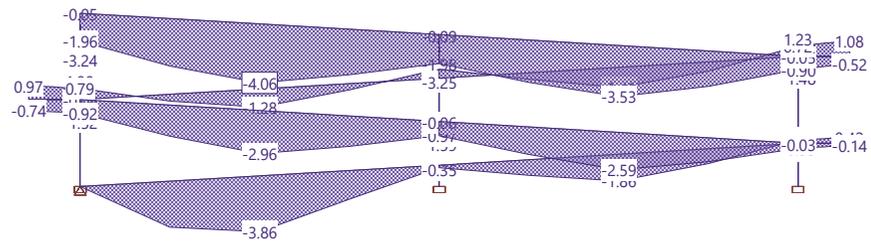
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envolventes EnvSC

| Acción | Alt | aditivo | excluyente | Hipótesis de carga | Factor | Comb. |
|-----------------------|-----|---------------|------------|---------------------------------|--------|-------|
| Modelo de carga 1 q (| | si es crítico | | SC Sobrecarga uniforme peatonal | 0.400 | C3_1 |

Alt : Superposición alternativa

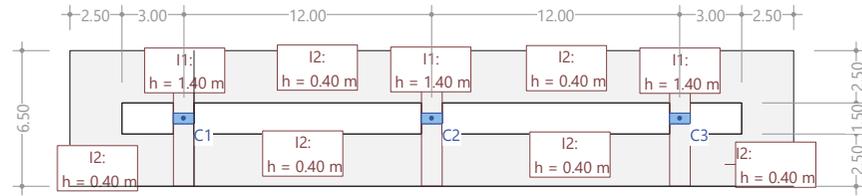
DESPLAZAMIENTOS D Z para: SC [mm], Amplificación: 500.0



Nr.:

MODELO TIPO PLACA

Estructura



DATOS de la ESTRUCTURA

MATERIALES Código: EHE-08. Instr.Hormigón Estruct.

| ID | Tipo | Elemento | E [kN/mm ²] | v | ρ [t/m ³] | α [%] | Clase | f [N/mm ²] | |
|----|-------------------|-----------|-------------------------|------|-----------------------|-------|--------|------------------------|-----------------|
| CC | Hormigón | Columna | 33.60 | 0.17 | 2.50 | 0.010 | H300 | -30.00 | f _{ck} |
| R | Acero para armadu | (general) | 205.00 | 0.30 | 8.00 | 0.012 | AEB500 | 500.00 | f _{yk} |

ETIQUETAS DE ATRIBUTOS DE MATERIALES: Isótropo

| Id | Geometría | Materiales | Armaduras |
|----|------------------------|------------|-----------|
| | Espesor de la losa [m] | Cuerpo | |
| I1 | 1.40 | CC | R |
| I2 | 0.40 | CC | R |

PILARES - Estructura

| Id | Tipo | Sección | Geometría | | Posición | | | wx |
|----|-------|---------|-----------|--------|----------|-------|-------|----|
| | | | dx [m] | dy [m] | X [m] | Y [m] | Y [m] | |
| C1 | Pilar | QS | 1.00 | 0.50 | 2.30 | 2.75 | 0 | |
| C2 | Pilar | QS | 1.00 | 0.50 | 14.30 | 2.75 | 0 | |
| C3 | Pilar | QS | 1.00 | 0.50 | 26.30 | 2.75 | 0 | |

PILARES - Estructura 3D

| Id | Altura [m] | Geometría | | Transferencia de cargas con PP | | masa adicional [t/m] |
|----|------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|
| | | Esviación x [m] | Esviación y [m] | masa adicional [t/m] | masa adicional [t/m] | |
| C1 | 6.00 | | | Si | 0 | |
| C2 | 6.00 | | | Si | 0 | |
| C3 | 6.00 | | | Si | 0 | |

PILARES - Modelo EF

| Id | Tipo | Descripción | NO lin. | Sdz [kN/m] | Apoyos | | Zona de apoyo | | | |
|----|------|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|---------------|--------|--------|--------|
| | | | | | Srx [kNm] | Sry [kNm] | du [m] | dv [m] | wu [°] | wv [°] |
| C1 | Area | No | § 2.8000E+6 | empotrado | empotrado | 1.00 | 0.50 | 0 | 90.000 | |
| C2 | Area | No | § 2.8000E+6 | empotrado | empotrado | 1.00 | 0.50 | 0 | 90.000 | |
| C3 | Area | No | § 2.8000E+6 | empotrado | empotrado | 1.00 | 0.50 | 0 | 90.000 | |

§ : Cálculo automático de rigidez de pilar

PILARES: Secciones transversales

| Id | Tipo | Materiales | Parámetro [m] | Perfil laminado |
|----|-------------|------------|---------------|-----------------|
| QS | Rectangular | CC,R | B=1.,H=0.5 | |

Nr.:

HIPÓTESIS DE CARGA PP : Peso propio

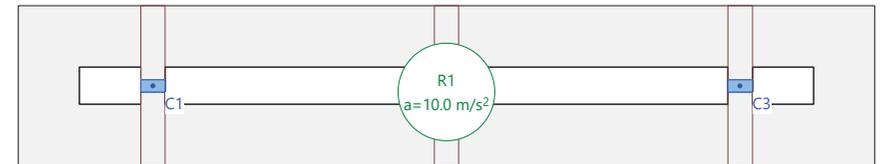
Peso propio (Toda la estructura)

| ID | Volumen [m ³] | Geometría Espesor [cm] | Area [m ²] | Carga Masa [t] | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|---------------------------|------------------------|------------------------|----------------|-----------------------|
| R1 | 94.31 | var. | 187.03 | 235.779 | -2357.515 |

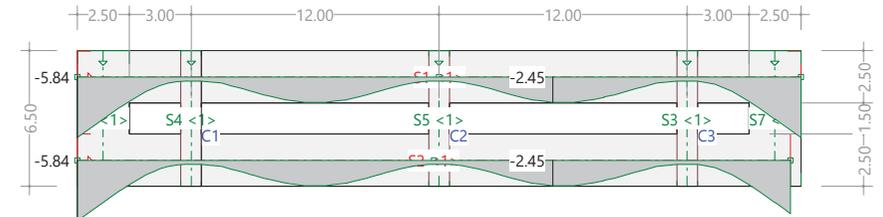
Suma Z

| Total | Total Carga [kN] |
|-------|------------------|
| | -2357.515 |

Hipótesis de carga PP: Peso propio



Sección(es) longitudinales: Flechas [mm], Hipótesis de carga PP, Factor de ampliación: 500.0



Nr.:

HIPÓTESIS DE CARGA cm : Cargas muertas

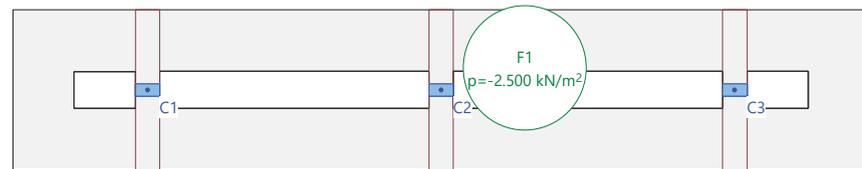
Carga repartida (Toda la estructura)

| ID | Volumen [m³] | Geometría Espesor [cm] | Area [m²] | Carga Valor [kN/m²] | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|--------------|------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|
| F1 | 94.31 | var. | 187.03 | -2.500 | -467.523 |

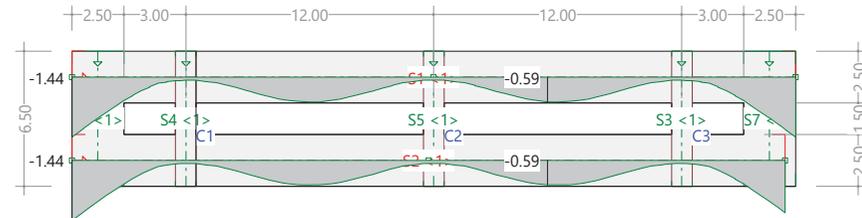
Suma Z

| | | | | | Total Carga [kN] |
|--------------|--|--|--|--|------------------|
| Total | | | | | -467.523 |

Hipótesis de carga cm: Cargas muertas



Sección(es) longitudinales: Flechas [mm], Hipótesis de carga cm, Factor de ampliación: 2000.0



Nr.:

HIPÓTESIS DE CARGA SCu : Sobrecarga uniforme peatones

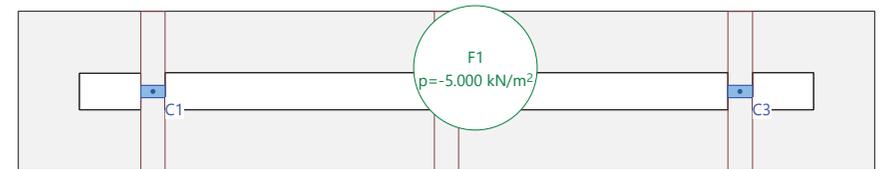
Carga repartida (Toda la estructura)

| ID | Volumen [m³] | Geometría Espesor [cm] | Area [m²] | Carga Valor [kN/m²] | Subtotal Carga Z [kN] |
|----|--------------|------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|
| F1 | 94.31 | var. | 187.03 | -5.000 | -935.047 |

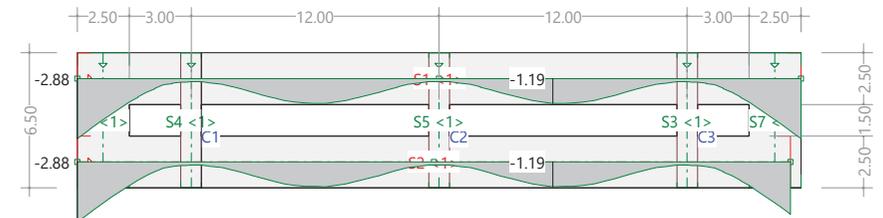
Suma Z

| | | | | | Total Carga [kN] |
|--------------|--|--|--|--|------------------|
| Total | | | | | -935.047 |

Hipótesis de carga SCu: Sobrecarga uniforme peatones



Sección(es) longitudinales: Flechas [mm], Hipótesis de carga SCu, Factor de ampliación: 1000.0



Nr.:

Especificación de envolventes: ELU

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

| No | Acción Nombre | Fac | 1 | 2 | Combinaciones de acciones |
|----|---------------------------|-----|------|------|---------------------------|
| 1 | Peso propio | 1 | 1 | 1.35 | |
| 2 | Cargas Muertas | 1 | 1 | 1.35 | |
| 3 | Modelo de carga l q (UDL) | 1 | 1.35 | 1.35 | |

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

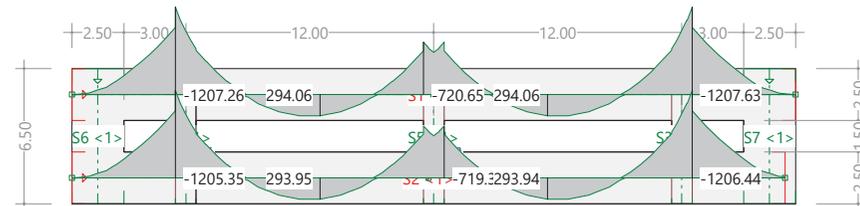
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envolventes ELU

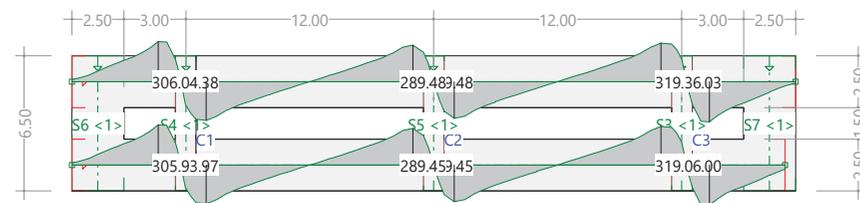
| Acción | Alt | aditivo | excluyente | Hipótesis de carga | Factor | Comb. |
|---------------------|-----|---------------|------------|----------------------------------|--------|-------|
| Peso propio | | Permanente | | PP Peso propio | 1.000 | |
| Cargas Muertas | | Permanente | | cm Cargas muertas | 1.000 | |
| Modelo de carga l q | | si es crítico | | SCu Sobrecarga uniforme peatones | 1.000 | |

Alt : Superposición alternativa

Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de armado [kNm], Especificación ELU

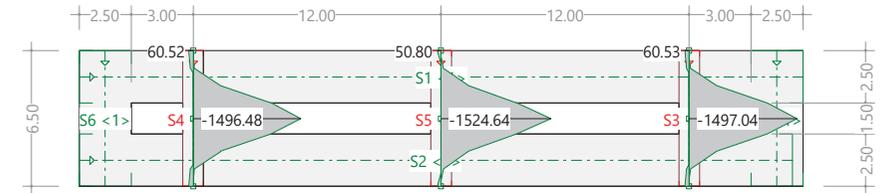


Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos cortantes [kN], Especificación ELU

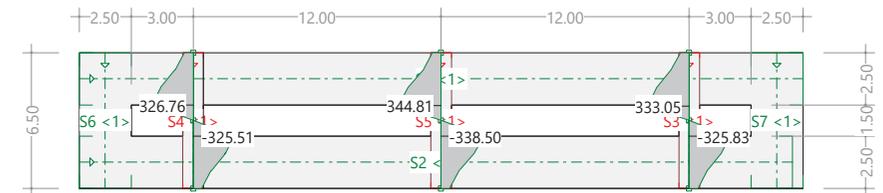


Nr.:

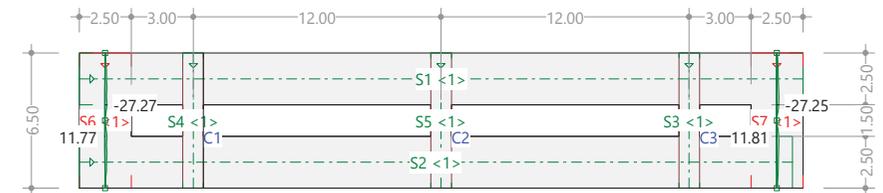
Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de armado [kNm], Especificación ELU



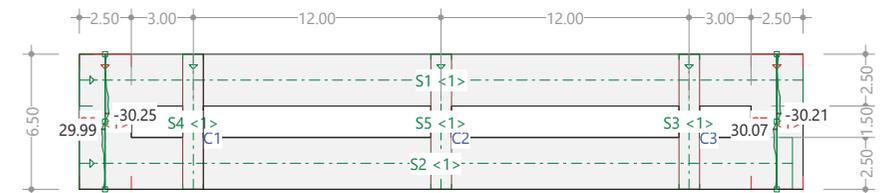
Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos cortantes [kN], Especificación ELU



Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de armado [kNm], Especificación ELU

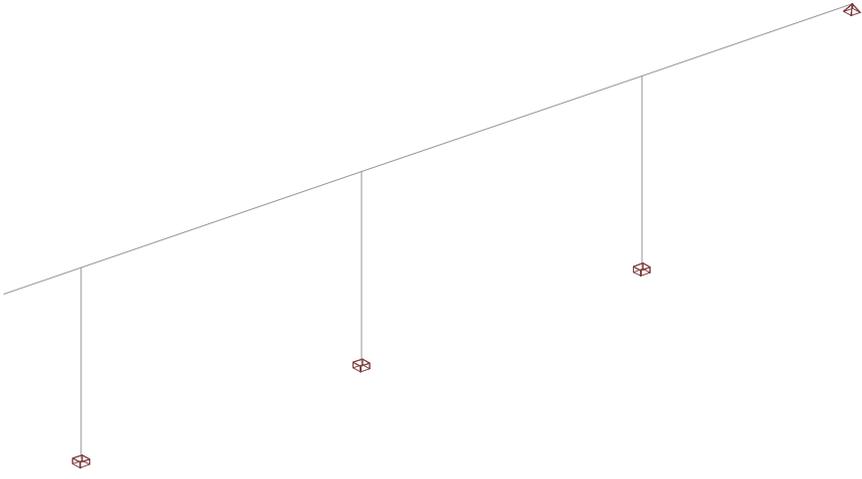
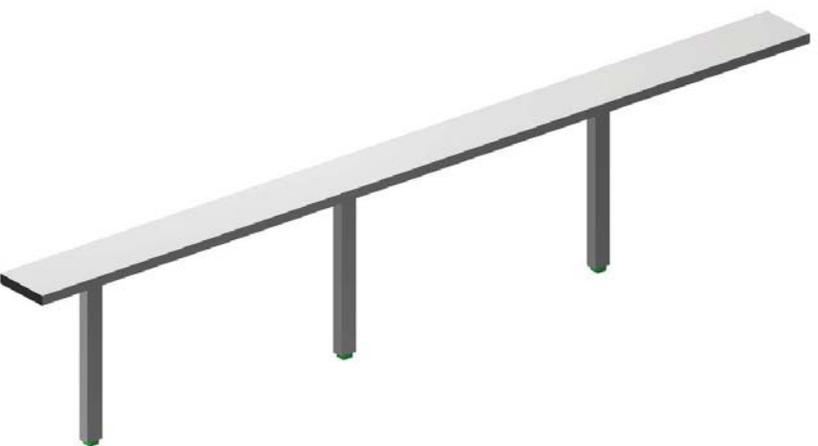


Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos cortantes [kN], Especificación ELU



Nr.:

APÉNDICE 2.5 RAMPA TIPO 2. MODELO ESPACIAL

| | |
|---|-------------------------|
| Rampas | Página 1 |
| Rampa Tipo 2 | 27.02.17, 12:44 |
| INECO, MADRID | STATIK-7 - Version 1.00 |
| Modelo Estructura | |
|  | |
| Estructura 3D | |
|  | |
| Nr.: | |

| Rampas | Página 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|------------|---|--|---|---|---|---|---|---|--|-------------------------------|----------|----------|---------|--|----------|----------|----------|--------|---|--|----------|------|----------|--------|----------|----------|---|-------------------------------------|--------|------|-------|----------|-------|---------------|-----------|-----|-----|------|-----|-------|--------|-------|-------|-----|-------|----|-----|------|---|---|-----|------|----|-----|------|-----|-------|---|------|------|---|---|---|--|--|--|--|----|-------|---|------|------|--|--|--|--|--|--|--|----|------|---|------|------|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|------|------|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|------|------|--|--|--|--|--|--|--|
| Rampa Tipo 2 | 27.02.17, 12:44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INECO, MADRID | STATIK-7 - Version 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA 3D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Secciones: Geometría | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Variante</th> <th>Materiales</th> <th>Tipo</th> <th>Dimensiones [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOSA</td> <td></td> <td>CC</td> <td>S-R</td> <td>B=2.50, H=0.40 y₁=-1.25, y₂=1.25, z_B=-0.20, z_T=0.20</td> </tr> <tr> <td>PILAS</td> <td></td> <td>CP</td> <td>S-R</td> <td>B=0.50, H=0.70 y_T=-0.25, y_R=0.25, z_B=-0.35, z_T=0.35</td> </tr> </tbody> </table> | | Nombre | Variante | Materiales | Tipo | Dimensiones [m] | LOSA | | CC | S-R | B=2.50, H=0.40 y ₁ =-1.25, y ₂ =1.25, z _B =-0.20, z _T =0.20 | PILAS | | CP | S-R | B=0.50, H=0.70 y _T =-0.25, y _R =0.25, z _B =-0.35, z _T =0.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Variante | Materiales | Tipo | Dimensiones [m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LOSA | | CC | S-R | B=2.50, H=0.40 y ₁ =-1.25, y ₂ =1.25, z _B =-0.20, z _T =0.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PILAS | | CP | S-R | B=0.50, H=0.70 y _T =-0.25, y _R =0.25, z _B =-0.35, z _T =0.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiales : ver tabla 'Materiales' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Secciones: Rigidez de las secciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Variante</th> <th>β</th> <th>EA_x GA_y GA_z [kN]</th> <th>GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]</th> <th>e_y e_z [m]</th> <th>Masa secc. Masa adicional [t/m]</th> <th>Materiales</th> </tr> <tr> <th colspan="3"></th> <th>[*]</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOSA</td> <td></td> <td>0</td> <td>33600000.00 11966618.80 11966618.80</td> <td>688671.48 4480000.00 17500000.00</td> <td>0</td> <td>2.50</td> <td>CC</td> </tr> <tr> <td>PILAS</td> <td></td> <td>0</td> <td>11760000.00 4188316.58 4188316.58</td> <td>234407.86 480200.00 245000.00</td> <td>0</td> <td>0.88</td> <td>CP</td> </tr> </tbody> </table> | | Nombre | Variante | β | EA _x GA _y GA _z [kN] | GJ _x EJ _y EJ _z [kNm ²] | e _y e _z [m] | Masa secc. Masa adicional [t/m] | Materiales | | | | [*] | | | | | LOSA | | 0 | 33600000.00 11966618.80 11966618.80 | 688671.48 4480000.00 17500000.00 | 0 | 2.50 | CC | PILAS | | 0 | 11760000.00 4188316.58 4188316.58 | 234407.86 480200.00 245000.00 | 0 | 0.88 | CP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Variante | β | EA _x GA _y GA _z [kN] | GJ _x EJ _y EJ _z [kNm ²] | e _y e _z [m] | Masa secc. Masa adicional [t/m] | Materiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | [*] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LOSA | | 0 | 33600000.00 11966618.80 11966618.80 | 688671.48 4480000.00 17500000.00 | 0 | 2.50 | CC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PILAS | | 0 | 11760000.00 4188316.58 4188316.58 | 234407.86 480200.00 245000.00 | 0 | 0.88 | CP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección e _y , e _z : Distancia centro de gravedad - punto de eje Materiales : ver tabla 'Materiales' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sección, valores de Sección | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Sección</th> <th>Variantes</th> <th>Materiales E_{ref} G_{ref}</th> <th>A_{x,id} = EA_y/E_{ref} [m²]</th> <th>J_{y,id} = EJ_y/E_{ref} [m⁴]</th> <th>J_{z,id} = EJ_z/E_{ref} [m⁴]</th> <th>J_{x,id} = GJ_x/G_{ref} [m⁴]</th> <th>A_{y,id} = GA_y/G_{ref} [m²]</th> <th>A_{z,id} = GA_z/G_{ref} [m²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOSA</td> <td></td> <td></td> <td>CC</td> <td>1.0000</td> <td>0.013333</td> <td>0.520833</td> <td>0.047958</td> <td>0.8333</td> <td>0.8333</td> </tr> <tr> <td>PILAS</td> <td></td> <td></td> <td>CP</td> <td>0.3500</td> <td>0.014292</td> <td>0.007292</td> <td>0.016324</td> <td>0.2917</td> <td>0.2917</td> </tr> </tbody> </table> | | Nombre | Sección | Variantes | Materiales E _{ref} G _{ref} | A _{x,id} = EA _y /E _{ref} [m ²] | J _{y,id} = EJ _y /E _{ref} [m ⁴] | J _{z,id} = EJ _z /E _{ref} [m ⁴] | J _{x,id} = GJ _x /G _{ref} [m ⁴] | A _{y,id} = GA _y /G _{ref} [m ²] | A _{z,id} = GA _z /G _{ref} [m ²] | LOSA | | | CC | 1.0000 | 0.013333 | 0.520833 | 0.047958 | 0.8333 | 0.8333 | PILAS | | | CP | 0.3500 | 0.014292 | 0.007292 | 0.016324 | 0.2917 | 0.2917 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre | Sección | Variantes | Materiales E _{ref} G _{ref} | A _{x,id} = EA _y /E _{ref} [m ²] | J _{y,id} = EJ _y /E _{ref} [m ⁴] | J _{z,id} = EJ _z /E _{ref} [m ⁴] | J _{x,id} = GJ _x /G _{ref} [m ⁴] | A _{y,id} = GA _y /G _{ref} [m ²] | A _{z,id} = GA _z /G _{ref} [m ²] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LOSA | | | CC | 1.0000 | 0.013333 | 0.520833 | 0.047958 | 0.8333 | 0.8333 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PILAS | | | CP | 0.3500 | 0.014292 | 0.007292 | 0.016324 | 0.2917 | 0.2917 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiales : s. tabla 'Materiales' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Tipo</th> <th>Elemento</th> <th>E [kN/mm²]</th> <th>G [kN/mm²]</th> <th>v</th> <th>ρ [t/m³]</th> <th>α [%]</th> <th>Clase</th> <th>f [N/mm²]</th> <th>f_{ek} f_{yk} E_y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CC</td> <td>Hormigón</td> <td>Columna</td> <td>34</td> <td>14</td> <td>0.17</td> <td>2.5</td> <td>0.010</td> <td>H300</td> <td>-30.0</td> <td>f_{ek}</td> </tr> <tr> <td>CP</td> <td>Hormigón</td> <td>Pilar</td> <td>34</td> <td>14</td> <td>0.17</td> <td>2.5</td> <td>0.010</td> <td>H300</td> <td>-30.0</td> <td>f_{ek}</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Acero de cons</td> <td>(general)</td> <td>210</td> <td>81</td> <td>0.30</td> <td>8.0</td> <td>0.012</td> <td>AEB235</td> <td>235.0</td> <td>E_y</td> </tr> </tbody> </table> | | ID | Tipo | Elemento | E [kN/mm ²] | G [kN/mm ²] | v | ρ [t/m ³] | α [%] | Clase | f [N/mm ²] | f_{ek} f_{yk} E_y | CC | Hormigón | Columna | 34 | 14 | 0.17 | 2.5 | 0.010 | H300 | -30.0 | f_{ek} | CP | Hormigón | Pilar | 34 | 14 | 0.17 | 2.5 | 0.010 | H300 | -30.0 | f_{ek} | S | Acero de cons | (general) | 210 | 81 | 0.30 | 8.0 | 0.012 | AEB235 | 235.0 | E_y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ID | Tipo | Elemento | E [kN/mm ²] | G [kN/mm ²] | v | ρ [t/m ³] | α [%] | Clase | f [N/mm ²] | f_{ek} f_{yk} E_y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CC | Hormigón | Columna | 34 | 14 | 0.17 | 2.5 | 0.010 | H300 | -30.0 | f_{ek} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CP | Hormigón | Pilar | 34 | 14 | 0.17 | 2.5 | 0.010 | H300 | -30.0 | f_{ek} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | Acero de cons | (general) | 210 | 81 | 0.30 | 8.0 | 0.012 | AEB235 | 235.0 | E_y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA 3D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS DE NUDOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Id</th> <th rowspan="2">X [m]</th> <th colspan="2">Coordenadas</th> <th rowspan="2">Z [m]</th> <th colspan="6">Apoyos</th> <th rowspan="2">Especial</th> </tr> <tr> <th>Y [m]</th> <th>Z</th> <th>DX</th> <th>DY</th> <th>DZ</th> <th>RX</th> <th>RY</th> <th>RZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K_1</td> <td>3.00</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>K_2</td> <td>15.00</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>K_3</td> <td>27.00</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>K_4</td> <td>36.00</td> <td>0</td> <td>7.00</td> <td>7.00</td> <td>B</td> <td>B</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>-0.30</td> <td>0</td> <td>7.00</td> <td>7.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>3.00</td> <td>0</td> <td>7.00</td> <td>7.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>15.00</td> <td>0</td> <td>7.00</td> <td>7.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>27.00</td> <td>0</td> <td>7.00</td> <td>7.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | Id | X [m] | Coordenadas | | Z [m] | Apoyos | | | | | | Especial | Y [m] | Z | DX | DY | DZ | RX | RY | RZ | K_1 | 3.00 | 0 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | K_2 | 15.00 | 0 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | K_3 | 27.00 | 0 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | K_4 | 36.00 | 0 | 7.00 | 7.00 | B | B | B | | | | | 11 | -0.30 | 0 | 7.00 | 7.00 | | | | | | | | 12 | 3.00 | 0 | 7.00 | 7.00 | | | | | | | | 13 | 15.00 | 0 | 7.00 | 7.00 | | | | | | | | 14 | 27.00 | 0 | 7.00 | 7.00 | | | | | | | |
| Id | X [m] | | | Coordenadas | | | Z [m] | Apoyos | | | | | | Especial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Y [m] | Z | DX | DY | DZ | | RX | RY | RZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_1 | 3.00 | 0 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_2 | 15.00 | 0 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_3 | 27.00 | 0 | 0 | 0 | B | B | B | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_4 | 36.00 | 0 | 7.00 | 7.00 | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | -0.30 | 0 | 7.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 3.00 | 0 | 7.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 15.00 | 0 | 7.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 27.00 | 0 | 7.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B/E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ENTRADA DE LA BARRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Id</th> <th rowspan="2">Sección Nombre>Variante</th> <th colspan="2">Nudos</th> <th rowspan="2">Longitud [m]</th> <th rowspan="2">Status</th> <th rowspan="2">Especial</th> </tr> <tr> <th>Inicio</th> <th>Final</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S_1</td> <td>LOSA</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>3.30</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_2</td> <td>PILAS</td> <td>12</td> <td>K_1</td> <td>7.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_3</td> <td>LOSA</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>12.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_4</td> <td>PILAS</td> <td>13</td> <td>K_2</td> <td>7.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_5</td> <td>LOSA</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>12.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_6</td> <td>PILAS</td> <td>14</td> <td>K_3</td> <td>7.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_7</td> <td>LOSA</td> <td>14</td> <td>K_4</td> <td>9.00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | Id | Sección Nombre>Variante | Nudos | | Longitud [m] | Status | Especial | Inicio | Final | S_1 | LOSA | 11 | 12 | 3.30 | | | S_2 | PILAS | 12 | K_1 | 7.00 | | | S_3 | LOSA | 12 | 13 | 12.00 | | | S_4 | PILAS | 13 | K_2 | 7.00 | | | S_5 | LOSA | 13 | 14 | 12.00 | | | S_6 | PILAS | 14 | K_3 | 7.00 | | | S_7 | LOSA | 14 | K_4 | 9.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Id | Sección Nombre>Variante | | | Nudos | | | | | Longitud [m] | Status | Especial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inicio | Final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_1 | LOSA | 11 | 12 | 3.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_2 | PILAS | 12 | K_1 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_3 | LOSA | 12 | 13 | 12.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_4 | PILAS | 13 | K_2 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_5 | LOSA | 13 | 14 | 12.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_6 | PILAS | 14 | K_3 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S_7 | LOSA | 14 | K_4 | 9.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr.: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Hipótesis de carga 'PP': Peso propio

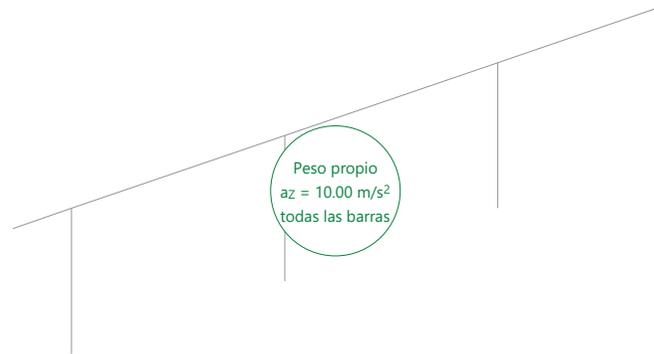
Cargas de masa: peso propio

| Nombre | Aceleraciones | | | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | a _x [m/s ²] | a _y [m/s ²] | a _z [m/s ²] | | | |
| G0 (7 Barras, 0 SLA) | | | 10.00 | 0 | 0 | -1091.25 |

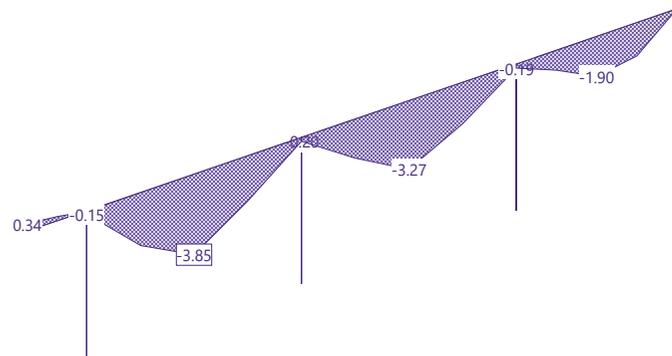
Suma de cargas

| | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Suma de cargas HC PP | 0 | 0 | -1091.25 |

Hipótesis de carga PP: Peso propio



DESPLAZAMIENTOS D Z para: PP [mm], Amplificación: 1000.0



Nr.:

Hipótesis de carga 'CM': Carga muerta

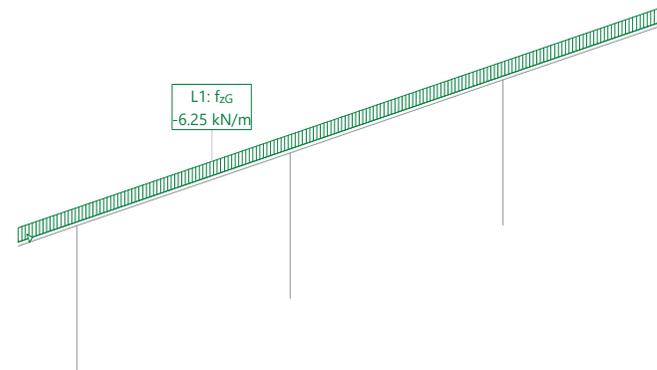
Cargas lineales: Fuerzas

| Nombre | Tipo | Long [m] | P ₁ [kN/m] | P ₂ [kN/m] | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|--------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| L1 | Z Global | 36.30 | -6.25 | | 0 | 0 | -226.87 |

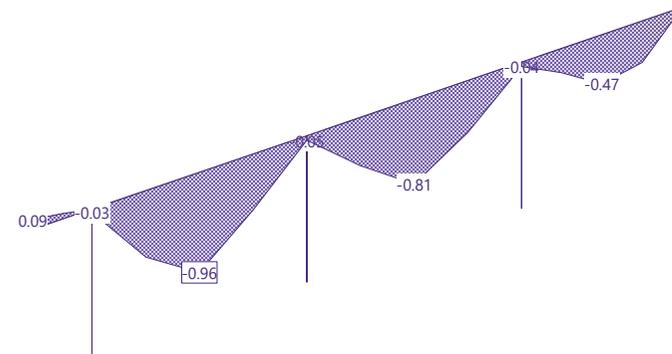
Suma de cargas

| | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Suma de cargas HC CM | 0 | 0 | -226.87 |

Hipótesis de carga CM: Carga muerta



DESPLAZAMIENTOS D Z para: CM [mm], Amplificación: 5000.0



Nr.:

Hipótesis de carga 'SCu': Sobrecarga uniforme peatones

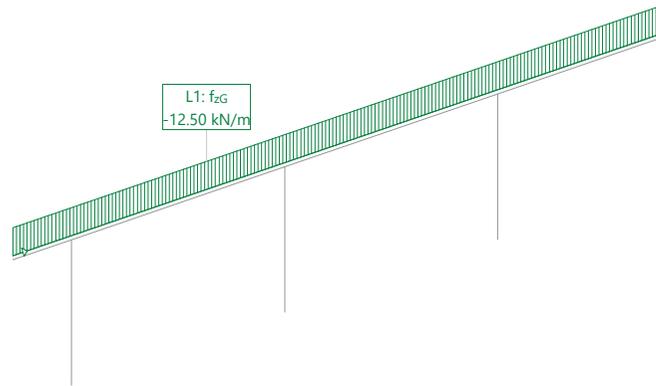
Cargas lineales: Fuerzas

| Nombre | Tipo | Long [m] | p1 [kN/m] | p2 [kN/m] | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|--------|----------|----------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| L1 | Z Global | 36.30 | -12.50 | | 0 | 0 | -453.75 |

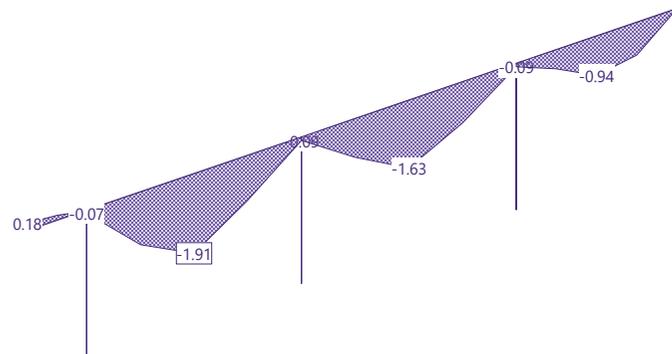
Suma de cargas

| | X _{Suma} [kN] | Y _{Suma} [kN] | Z _{Suma} [kN] |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Suma de cargas HC SCu | 0 | 0 | -453.75 |

Hipótesis de carga SCu: Sobrecarga uniforme peatones



DESPLAZAMIENTOS D Z para: SCu [mm], Amplificación: 2000.0



Nr.:

Especificación de envoltentes: ELU

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envoltentes

| No | Acción Nombre | Fac | 1 | 2 | Combinaciones de acciones |
|----|---------------------------|-----|------|------|---------------------------|
| 1 | Peso propio | 1 | 1 | 1.35 | |
| 2 | Cargas Muertas | 1 | 1 | 1.35 | |
| 3 | Modelo de carga 1 q (UDL) | 1 | 1.35 | 1.35 | |

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

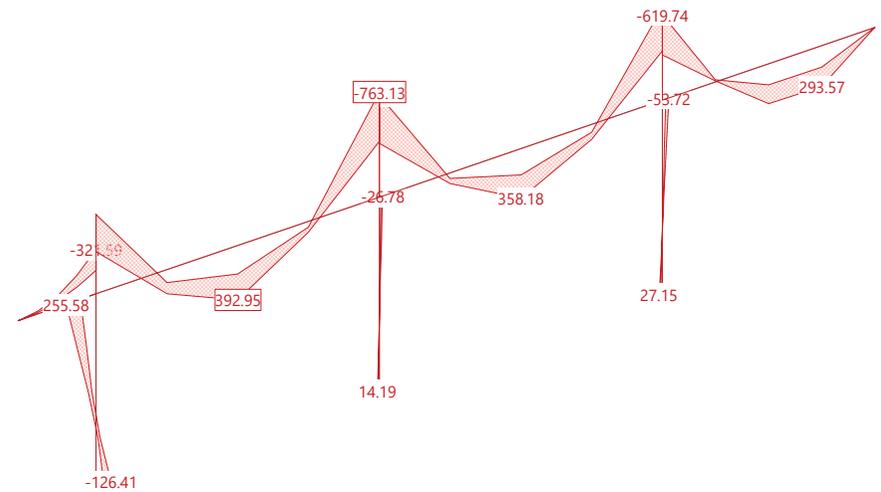
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envoltentes ELU

| Acción | Alt | aditivo | excluyente | Hipótesis de carga | Factor | Comb. |
|---------------------------|---------------|------------|------------|----------------------------------|--------|-------|
| Peso propio | | Permanente | | PP Peso propio | 1.000 | |
| Cargas Muertas | | Permanente | | CM Carga muerta | 1.000 | |
| Modelo de carga 1 q (UDL) | si es crítico | | | SCu Sobrecarga uniforme peatones | 1.000 | |

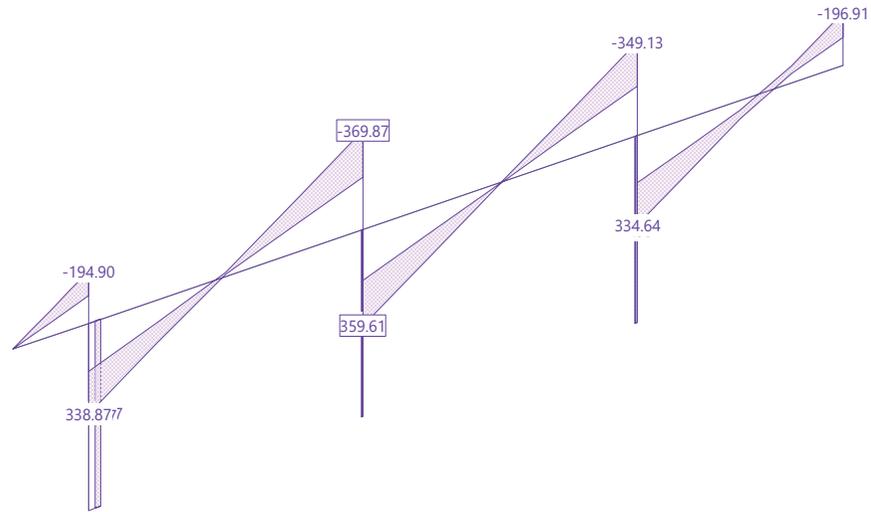
Alt : Superposición alternativa

Envoltentes de solicitaciones My [kNm] para: ELU, TABLERO

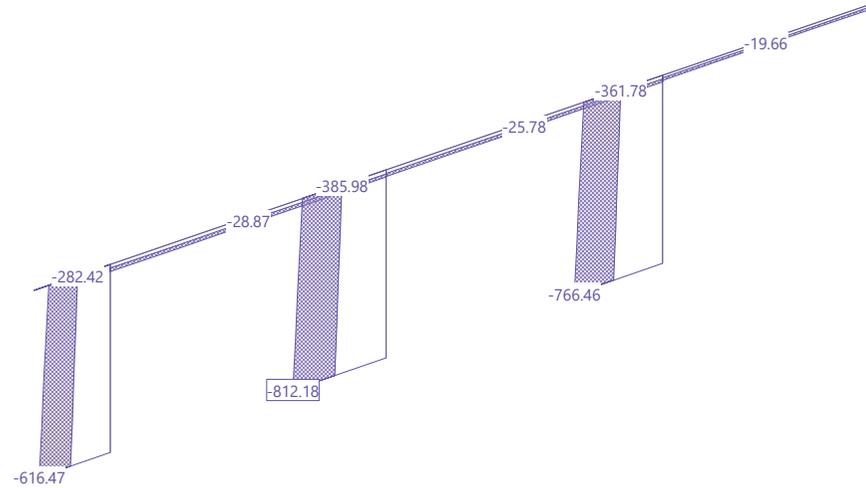


Nr.:

Envolventes de solicitaciones Vz [kN] para: ELU, TABLERO

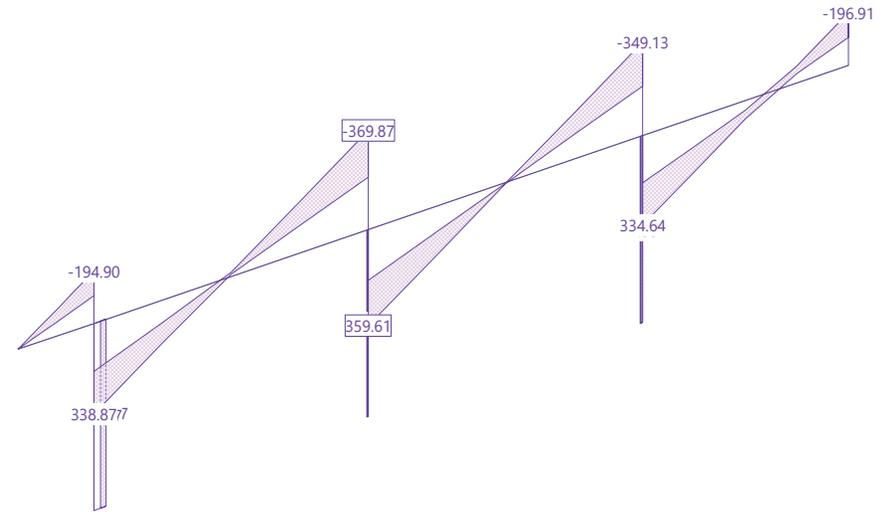


Envolventes de solicitaciones N [kN] para: ELU, PILAS

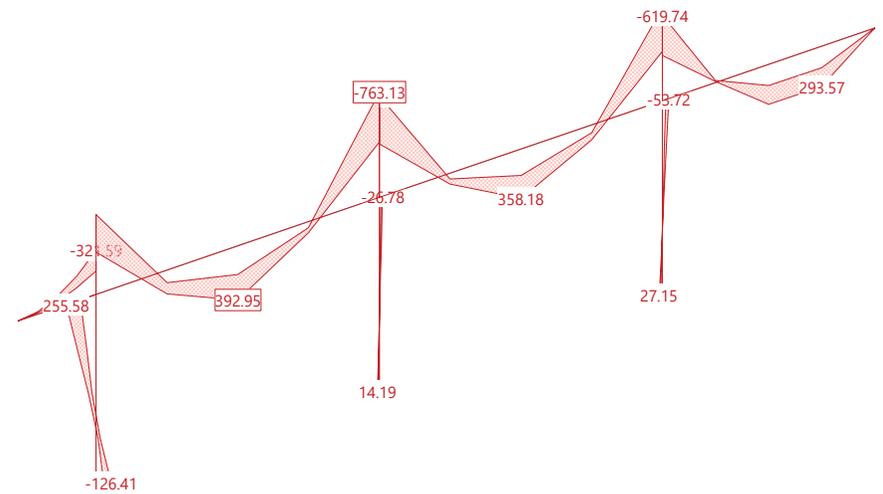


Nr.:

Envolventes de solicitaciones Vz [kN] para: ELU, PILAS



Envolventes de solicitaciones My [kNm] para: ELU, PILAS



Nr.:

Especificación de envolventes: ENVsc

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

| No | Acción Nombre | Fac | 1 | Combinaciones de acciones |
|----|---------------------------|-----|---|---------------------------|
| 1 | Modelo de carga 1 q (UDL) | 1 | 1 | |

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

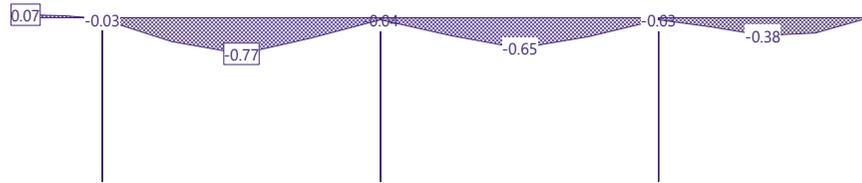
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envolventes ENVsc

| Acción | Alt | aditivo | excluyente | Hipótesis de carga | Factor | Comb. |
|-----------------------|-----|---------------|------------|-----------------------------------|--------|-------|
| Modelo de carga 1 q (| | si es crítico | | SCu Sobre carga uniforme peatones | 0.400 | C3_1 |

Alt : Superposición alternativa

Envolventes de deformaciones DZ [mm] para: ENVsc, Amplificación: 2000.0



Nr.: