



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO, CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE
UNA PASARELA PEATONAL SOBRE EL
RÍO ARGÁ A SU PASO POR PERALTA

Alumno: Eduardo Rubio Guindulain

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, Abril de 2011



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO, CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE
UNA PASARELA PEATONAL SOBRE EL
RÍO ARGA A SU PASO POR PERALTA

MEMORIA

Alumno: Eduardo Rubio Guindulain

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, Abril de 2011



ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO	2
2. ANTECEDENTES	2
3. DATOS DE PARTIDA	3
3.1. Situación actual	3
3.2. Situación final	3
3.3. Estudio hidráulico	5
3.4. Estudio geotécnico	8
4. POSIBLES SOLUCIONES	9
5. SOLUCIÓN ADOPTADA	11
6. DESCRIPCIÓN DE LA PASARELA	12
7. MATERIALES EMPLEADOS	13
7.1. Estructura	13
7.1.1. Aceros	13
7.1.2. Características mecánicas	13
7.2. Cimentaciones y forjado	13
7.2.1. Componentes	13
7.2.2. Acero: Características mecánicas	14
7.2.3. Hormigón: Características mecánicas	14
8. DESCRIPCIÓN DETALLADA POR PARTES	15
8.1. Cimentaciones	15
8.1.1. Cimiento 2	15
8.1.2. Cimiento 3	16
8.1.3. Cimiento 1	16
8.2. Estructura metálica	17
8.2.1. Vigas principales	18
8.2.2. Viguetas	18
8.2.3. Largueros	18
8.2.4. Pórtico	19
8.2.5. Apoyo deslizante	20
8.2.6. Barandilla	20
8.2.7. Cables – Tirantes	21
8.3. Solado	24
8.3.1. Forjado Colaborante	24
8.3.2. Entarimado de madera	25
9. PROCESO DE EJECUCIÓN PREVISTO	25
10. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	28
11. BIBLIOGRAFÍA	29



1. OBJETO DEL PROYECTO

El propósito del presente proyecto es el diseño, cálculo y dimensionado de una pasarela peatonal en Peralta, y con ello, posibilitar el paso de peatones sobre el río Arga a su paso por dicha localidad.

2. ANTECEDENTES

El fin del proyecto es unir los dos márgenes del río Arga a su paso por Peralta. La pasarela, lograría cubrir varias necesidades existentes en la zona:

- **Económico:** En el margen izquierdo del río, existe actualmente una zona comercial en la cual hay una gasolinera y un centro comercial. Con la construcción de la citada pasarela se favorecería el paso de personas a dicha zona. Aunque existe el actual puente que lo comunica, dicho puente está muy transitado por vehículos y los accesos peatonales son muy peligrosos.

- **Lúdico-ociosa:** Además de una zona comercial, en el margen izquierdo del río se encuentra un parque muy transitado por paseantes y ciclistas, el cual te lleva a un agradable paseo a lo largo del río Arga.

Se lograría, además, cumplir estas dos necesidades con el añadido de la seguridad para los peatones. Actualmente, el único paso sobre el río Arga en Peralta es un puente para vehículos. Por este puente, circula gran cantidad de coches y camiones debido a que es la única entrada directa a Peralta y los peatones deben pasar por una estrecha acera de poco más de medio metro de anchura. Al construir la nueva pasarela peatonal, se conseguiría hacer mucho más seguro el tránsito de personas entre ambos márgenes del río Arga.

Después de analizar los datos sobre las dimensiones del río, se constata que en ese tramo la pasarela deberá salvar una longitud de 96 m.

Esta pasarela peatonal será transitada, obviamente, por los caminantes que la crucen andando, pero también se va a tener en cuenta un posible paso ocasional (en caso de emergencia) vehículos pequeños de hasta unos 2000 kg de peso, es decir, 500 o 600 kg por rueda.

Esto añade dos nuevas necesidades a la pasarela. Por un lado además de los 96 metros de luz, tendrá que contar con una anchura suficiente para que puedan pasar ocasionalmente y sin problemas estos vehículos (no está previsto que estos vehículos circulen con gran frecuencia). También tendrá que tener la rigidez necesaria para soportar unas cargas del orden de 500 – 600 kg/m².



Resumiendo, para el diseño de una pasarela peatonal que una ambos márgenes del río Arga, se necesita una luz de 96 m, una anchura transitable de 3 m. y capacidad para soportar una carga de unos 500 o 600 kg/m².

3. DATOS DE PARTIDA

3.1. Situación actual

En la margen izquierda del río hay un paseo paralelo a éste que transcurre desde el puente actual hasta la localidad vecina de Funes. El camino es rural, de tierra y grava, y tiene cierta vegetación a ambos lados del camino.

En la margen derecha del río también se encuentra el llamado el paseo del Arga, este paseo se encuentra perfectamente integrado en el pueblo y la vegetación que existe es decorativa y no consta de grandes árboles ni de frondosa vegetación.

3.2. Situación final

Una vez construida, la pasarela se integraría perfectamente en el entorno, haciendo la función de nexo seguro y eficaz entre ambas márgenes del río, facilitando el paso de paseantes y clientes a la zona comercial.

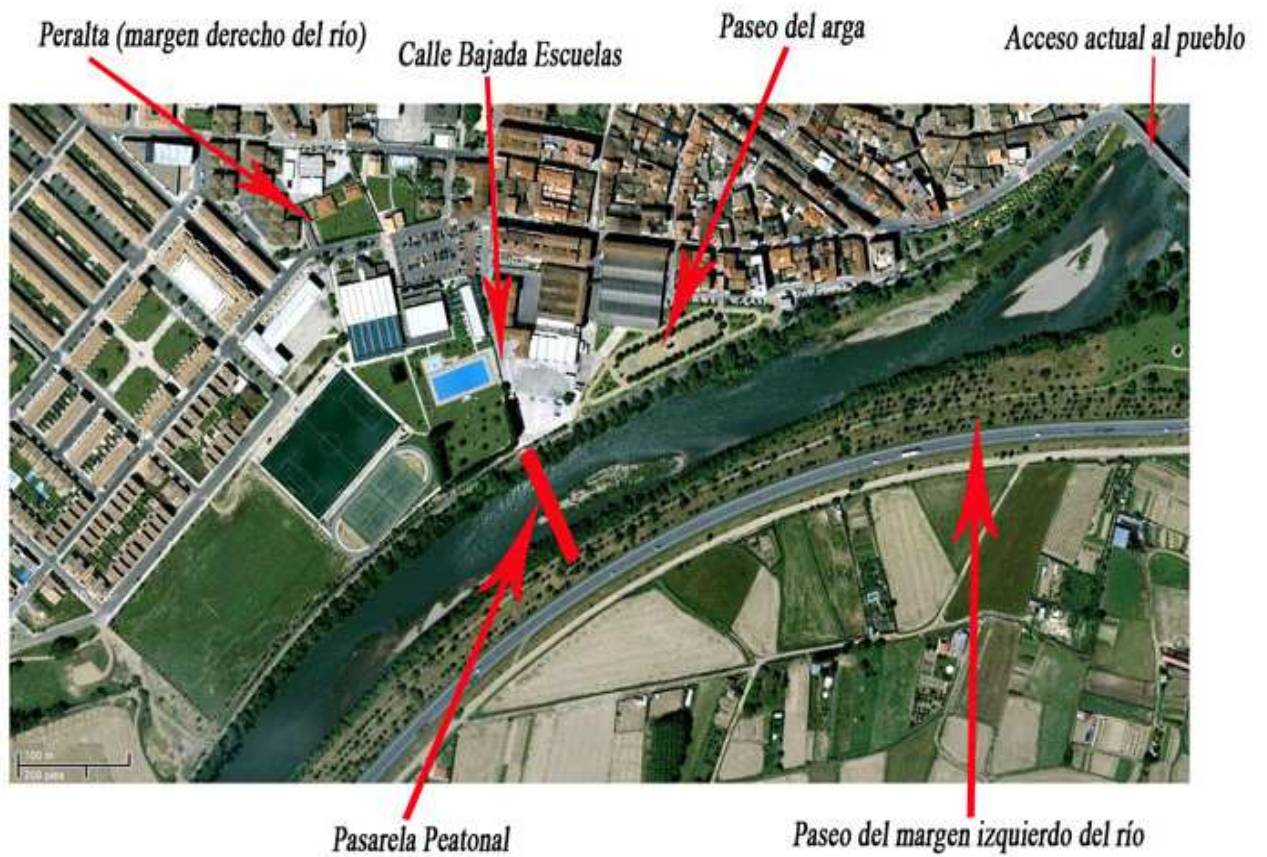
Al tener un perfil fino y estilizado, propio de las estructuras atirantadas, la obra no producirá impacto visual alguno e incluso dará cierto aire de modernidad a la zona. Además, se ha proyectado un solado de madera para mantener la armonía con el entorno que la rodea.

Finalmente, habría que hacer mención a los accesos a la pasarela. En ambos márgenes, no hay ningún problema para ello ya que, como se ha mencionado anteriormente, existen dos paseos peatonales. Además en el margen derecho, el lado donde se encuentra el pueblo, el puente daría continuidad a una calle muy transitada. En esta calle se encuentra el instituto, la escuela de primaria, la escuela de formación profesional, el complejo deportivo y varios comercios.

El primer acceso, iría prácticamente en perpendicular al río, desde la calle Baja Escuelas de Peralta (una de las arterias principales de Peralta).

El segundo camino, iría en paralelo al río, desde la margen izquierda de la pasarela hasta el camino del paseo del margen izquierdo del río.

Emplazamiento de la pasarela:



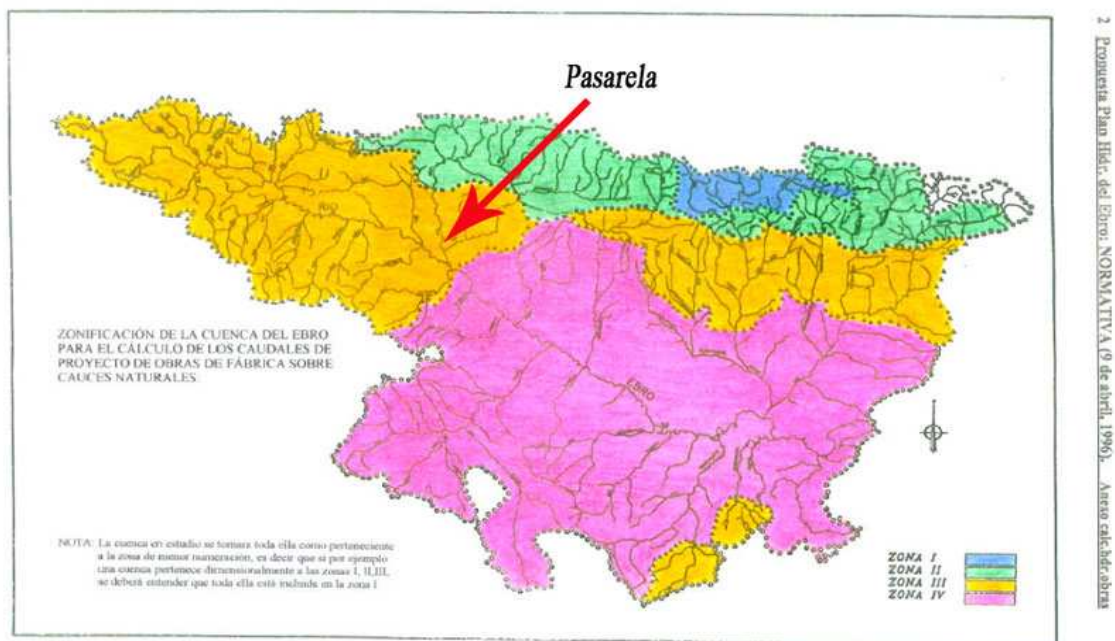
3.3. Estudio hidráulico

En el anejo de hidrología se han realizado los cálculos utilizando los datos del “*Estudio de delimitación de zonas inundables y ordenación hidráulica de la cuenca del río Arga y Cidacos en Navarra*” G.N. diciembre 2001. Se ha tenido en cuenta las estaciones de medición aguas arriba y aguas abajo de la pasarela.

Se ha aplicado la normativa de la Confederación Hidrográfica del Ebro, que en su “*Propuesta del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro*” (9 de abril, 1996) recoge en su Anexo 10 el apartado “*Normas para el cálculo de obras de fábrica sobre cauces naturales*”.

• *Cálculo de los caudales de proyecto*

Para el cálculo de los caudales de avenidas se ha dividido la cuenca del Ebro en cuatro zonas como puede observarse en el siguiente croquis.



Con este criterio se calculará la avenida por medio de las siguientes fórmulas según las diferentes zonas.

ZONA I.

Para superficies de cuenca $A \leq 1.000 \text{ km}^2$

$$Q = 1.900 \cdot A \cdot 10^{-2,39} \cdot A^{0,038}$$



Para superficies de cuenca $A > 1.000 \text{ km}^2$

$$Q = 228 \cdot 10^3 \cdot A \cdot 10^{-4} \cdot A^{0,038}$$

ZONA II.

Para cuencas de superficie $A \leq 1.000 \text{ km}^2$

$$Q = 1.500 \cdot A \cdot 10^{-2,39} \cdot A^{0,038}$$

Para superficies de cuenca $A > 1.000 \text{ km}^2$

$$Q = 830 \cdot 10^3 \cdot A \cdot 10^{-4,5} \cdot A^{0,038}$$

Para superficies de cuenca $A > 26.000 \text{ km}^2$

$$Q = 4.500 \text{ m}^3/\text{s}.$$

ZONA III.

Para todas las superficies.

$$Q = 74 \cdot 10^3 \cdot A \cdot 10^{-4,17} \cdot A^{0,032}$$

Para cuencas incluidas dentro de la cuenca del Nela-Trueba se utilizará la siguiente fórmula.

$$Q = 5.000 \cdot A \cdot 10^{-3} \cdot A^{0,032}$$

ZONA IV.

Para todas las superficies.

$$Q = 6.000 \cdot A \cdot 10^{-6} \cdot A^{0,032} \cdot 10^3$$

Como la pasarela se encuentra dentro de la zona III, con una cuenca receptora 2.759 km^2 a su paso por peralta, se calculará la avenida mediante la siguiente fórmula:

$$Q = 74 \cdot 10^3 \cdot A \cdot 10^{-4,17} \cdot A^{0,032}$$

$$Q = 74 \cdot 10^3 \cdot 2759 \cdot 10^{-4,17} \cdot 1,2885 = 864,36 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para los cálculos se hará una media de los datos obtenidos del estudio en ambas estaciones:



Periodo de retorno de 10 años (coeficiente 0.59):

Caudal (Q) Pasarela
$864,36 \bullet 0,59 = 509,97$

Periodo de retorno de 100 años (coeficiente 1):

Caudal (Q) Pasarela
864,36

Periodo de retorno de 10 años

Altura del agua (Z_L) Pasarela (según datos de la estaciones)
286.35

Periodo de retorno de 100 años

Altura del agua (Z_L) Pasarela
288.12

Al quedar la cota máxima de lámina de agua por debajo del tablero de la pasarela no es necesario aplicar criterios limitativos. (no se ha tenido en cuenta el volumen que ocupa el pórtico debido a que es despreciable)

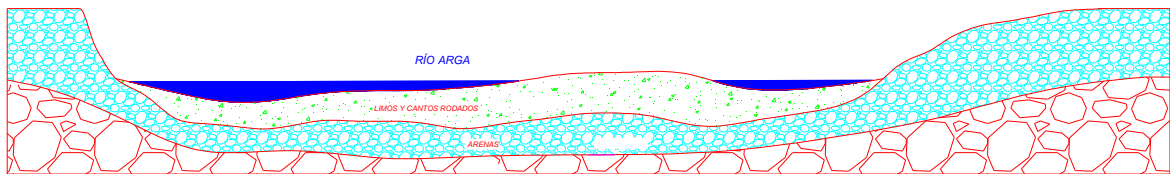
3.4. Estudio geotécnico

Careciéndose de un estudio geotécnico propio para el proyecto en cuestión, a la hora de diseñar y dimensionar los elementos resistentes de la cimentación se ha optado por adoptar valores de cálculo ficticios.

Las características del terreno tomadas son las siguientes:

a) Tipo de terreno:

Se adjunta perfil del terreno bajo la pasarela, en el cual se distinguen tres estratos fundamentales correspondientes a los siguientes tipos de suelo:



1. Un primer suelo no cohesivo, formado por limos y cantos rodados sueltos de granulometría variable no apto para cimentar.

2. Un segundo estrato, constituido por un suelo cohesivo arenoso medio, en el cual el valor medio de la resistencia a compresión se supone comprendido entre 2 y 3 kp/cm².

Se adopta este tercer nivel (**2.**), como el de cimentación del proyecto.

Las cotas superiores del mismo figuran en el perfil dibujado en el plano correspondiente.

Dadas las características del terreno y teniendo en cuenta el tipo de estructura que se tiene, se ha elegido como sistema de cimentación el sistema de zapatas rígidas aisladas.



4. POSIBLES SOLUCIONES

La necesidad de unir los dos márgenes del río Arga en la localidad de Peralta puede plantear varias soluciones, tanto desde el punto de vista de la ubicación, como del tipo de estructura.

· *Ubicación:*

La ubicación de la pasarela plantea las dos posibilidades siguientes:

- a) Ubicarla justo al lado del viejo puente.
- b) La zona posterior al viejo puente, entre este y el puente de la variante.

Es evidente que la pasarela ha de colocarse en la zona más alejada al viejo puente, ya que Peralta se extiende a lo largo del borde del río y solo tiene ese puente semipeatonal, y no tiene sentido hacerla justo al lado del ya existente, pudiendo comunicar otra zona del pueblo.

Por tanto, la cuestión se centra en decidir en qué zona, a cierta distancia del viejo puente, es la más atractiva para ubicar la obra.

Puesto que la longitud a salvar es un factor muy determinante en la dimensión del proyecto, se han estudiado en un primer momento las diferencias en este aspecto. Tras dicho análisis, se observa que no existen diferencias significativas entre colocarla en unas zonas u otras, ya que dicha longitud ronda los 100 metros.

Descartado este factor y valorando otros como los de adecuación al uso, comodidad para los usuarios... parece que la ubicación más adecuada es en una zona de mucha actividad.

La mejor ubicación, y por tanto la elegida en este caso, es la de colocar la pasarela en la zona de los colegios, polideportivo, paseos, piscina, etc. De esta manera se consigue disminuir el recorrido a realizar por los usuarios para ir de un lado al otro.

· *Tipo de estructura:*

Al plantearse el problema de unir los dos márgenes de un río para el paso de peatones, se nos presentan diferentes alternativas.

En primer lugar, sabemos que el tipo de estructura elegida ha de tener unos 100 m. de longitud para unir los dos márgenes del río, una anchura de unos 3 m. y una resistencia suficiente para soportar 500 ó 600 Kg./m².

La primera posibilidad que se ha considerado ha sido hacerlo por medio de una pasarela apoyada en las dos márgenes y además, 3 pilares intermedios en medio del río



para reducir la luz de 100m . Con esto, dotaríamos de gran estabilidad a la estructura, y los perfiles de las vigas a colocar en los vanos no serían excesivamente grandes, porque al reducir la luz de cada vano, los momentos flectores se reducirían notablemente.

Otra posibilidad constructiva sería la de una estructura formada por dos cerchas. Frente a las vigas de alma llena, las cerchas permiten cubrir grandes luces con una mínima cantidad de material y son estructuras muy rígidas. Con un peso propio relativamente pequeño, ofrecen gran resistencia a la flexión.

La primera solución, la de la pasarela con 3 pilares en medio del río, se va a descartar por una razón muy simple: construir 3 pilares en el medio de un río resultaría muy caro, ya que para ello habría que desviar mucho el río. Además, una vez construido, sería de gran impacto medioambiental porque variaría en gran medida su cauce normal.

Por otro lado, la solución de la estructura formada por cerchas tiene el inconveniente de la sensación de "agobio" que produce ver tal cantidad de barras, típicas de las cerchas. Además, una estructura de este tipo requiere de mucho trabajo en taller y en obra de soldadura y pintura. Por ello, pese a ser una buena solución por su reducido coste, se va a descartar esta opción.

Llegados a este punto, se ha tomado una solución que aúna las ventajas de una viga multiapoyada, de coste razonable, de reducido impacto ambiental y estéticamente atractiva. Esta solución que es la de la pasarela atirantada.

Los cables que soportan las vigas principales de la estructura, hacen como de pilares situados a lo largo del río. Desde un pórtico o unos pilares bastante altos, estos cables tiran de la estructura haciendo que los momentos flectores a lo largo de la viga disminuyan de forma muy considerable. Como consecuencia de ello, el perfil necesario para las vigas principales disminuirá también notablemente, dotando a la estructura de un perfil más fino y estilizado. El único inconveniente de esta solución es la flexibilidad de los cables, que trabajan muy bien a tracción, pero apenas soportan esfuerzos de compresión. De todas formas, considerando unas condiciones de uso y de carga de la pasarela normales, estos cables siempre van a trabajar a tracción.

Pero la solución adoptada no va a ser la típica estructura atirantada, sino que va a ser una mezcla entre ésta y una estructura triapoyada. El pórtico desde el que tirarán los cables, en vez de en una margen del río, se va a construir dentro de él, justo en el centro aprovechando un montículo natural del propio río. Con esto, necesitaremos menos cables y tendremos la estabilidad de una estructura triapoyada. Al estar el pórtico en dicho montículo, si se elige para su construcción una época en la que el río baje con poco caudal, no será necesario desviar en exceso el río para su construcción. Con hacer un pequeño muro de contención será suficiente. Así, se puede llevar a cabo la construcción sin que el proyecto se dispare en costes.

5. SOLUCIÓN ADOPTADA

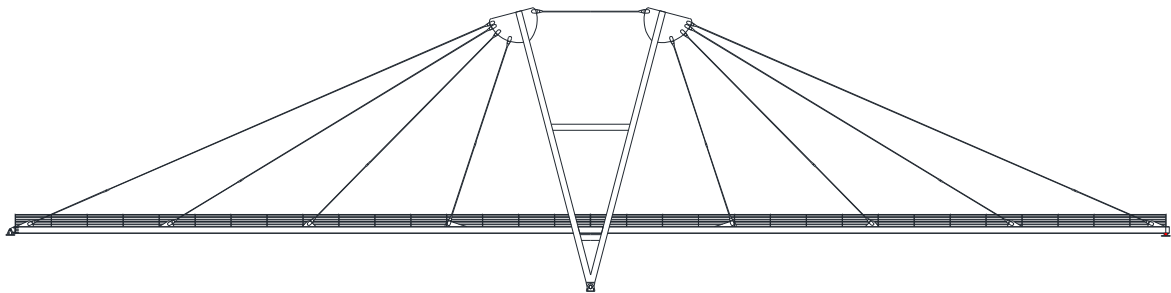
La solución adoptada es la de una pasarela peatonal atirantada y triapoyada de 96 metros de longitud, tres metros de ancho y capaz de soportar una carga de seiscientos kilogramos por metro cuadrado.

Para decidir las dimensiones y la configuración del pórtico y de los cables tirantes, han sido estudiadas diferentes soluciones con la ayuda del programa de cálculo CYPE, teniendo en cuenta tanto la estética del conjunto como los resultados del programa.

Así, para una solución con un solo par de cables que tiren de ambas vigas principales, los resultados del programa no eran del todo satisfactorios, haciendo necesarios unos perfiles para la viga principal bastante altos.

Finalmente, se optó por la solución de 4 cables tirantes en cada lado de la pasarela. Además, para contrarrestar las fuerzas tangenciales que dichos cables ejercen sobre el pórtico articulado de 2 brazos saliendo en diagonal desde su base, para conseguir disminuir la distancia del punto de agarre de la viga a lo alto del pórtico y a su vez mejorar su aspecto estético.

El pórtico, de 18 metros de altura sobre el tablero, se sitúa a 40 metros de ambos lados del extremo del río y los 4 cables por lado, dividen la pasarela en otros 4 tramos de 12 metros. Además del tirante que une los 2 brazos del pórtico para contrarrestar las fuerzas tangenciales.



La configuración resultante tiene un aire moderno, en la línea de las construcciones que se están realizando en Peralta y puede resultar un símbolo de modernidad para la localidad.

6. DESCRIPCIÓN DE LA PASARELA

Se trata de una pasarela atirantada triapoyada de 96 metros de longitud que unirá los márgenes del río Arga correspondientes a los diferentes partes de la localidad de Peralta. Estará situada a pocos metros río abajo del viejo puente de la citada localidad, donde las vistas desde la pasarela permitirán observar tanto el cauce del río Arga casi en su desembocadura en el río Aragón como la peña y la Atalaya de la sierra de Peralta.

La pasarela estará formada principalmente por dos vigas principales (HEB 550) a los dos lados, separadas cuatro metros. Uniendo estas vigas principales estarán unas viguetas formadas por IPEs de 300 separadas entre sí 3 metros. Sobre estas viguetas se apoyará un forjado colaborante de chapa grecada cofraplus 60 de un milímetro de espesor, con una capa de seis centímetros de hormigón ligeramente armado. Dos largueros (IPE120) darán rigidez al conjunto y servirán para encofrar el hormigón en el forjado. Sobre la plancha de hormigón se colocará un entarimado de madera de Teca resistente a la intemperie.

La barandilla apoyará sobre las alas de las vigas principales de manera que unas orejas separadas entre sí dos metros y medio (coincidiendo con las viguetas) sujetarán unos tubos de acero que harán de pasamanos y barras anticaídas.

En esa imagen se puede observar cómo sería la pasarela:



Los dos extremos de la pasarela y el apoyo intermedio, apoyan sobre tres zapatas aisladas rígidas. El apoyo extremo articulado, se sitúa en la margen derecha del río y el apoyo deslizante en la margen izquierda. El apoyo articulado intermedio, se halla a 48 metros ambos apoyos. Su cimentación, transmite al terreno las fuerzas soportadas por el pórtico de la estructura.



El pórtico se eleva 23 metros desde el apoyo (18 metros sobre el terreno) y hará que la pasarela sea más visible desde la lejanía. De él deberá colgarse algún cartel indicativo de la resistencia de la pasarela en cuanto al tipo de restricciones de vehículos que pueden atravesarla.

7. MATERIALES EMPLEADOS

7.1. Estructura

7.1.1. Aceros

Tanto los perfiles de las viguetas y largueros, como las chapas que conforman las vigas principales serán de acero S 275 JR (Según UNE EN 10025).

7.1.2. Características mecánicas

Acero S 275 JR

- Límite Elástico: $\sigma_e = 275 \text{ N/mm}^2$. (2.800 Kg/cm^2).
- Modulo de Elasticidad: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$.
- Modulo de Rigidez: $G = 8,1 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$.
- Coeficiente de Poisson: $\nu = 0,3$
- Coeficiente de dilatación térmica: $1,2 \cdot 10^{-5}$
- Peso específico: $\rho = 7850 \text{ Kg/m}^3$.
- Tensión de Rotura: $\sigma_r = 4.400 \text{ Kg/cm}^2$.
- Alargamiento de rotura: 22 %
- % de carbono: 0.22 %

7.2. Cimentaciones y forjado

7.2.1. Componentes

El hormigón utilizado tanto en las cimentaciones como en el forjado de la pasarela será HA 25 /B/20/I. La dosificación por m^3 será aproximadamente:

- 300Kg. de cemento (I-A-L 42.5L)
- 200 l. de agua.
- 645 Kg. de arena.
- 1290 Kg. de grava.



El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción EHE-08.

El acero empleado para las Armaduras y Mayas Electrosoldadas será B-400S.

7.2.2. Acero: Características mecánicas

Acero de las barras corrugadas: B-400S

- Limite Elástico: $f_{yk} = 4100 \text{ Kg/cm}^2$.
- Dureza natural.
- Soldable.

7.2.3. Hormigón: Características mecánicas

Hormigón HA 25 /B/20/I

- Resistencia característica específica: $F_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$. (A los 28 días)
- Resistencia característica específica: $F_{ck} = 140 \text{ Kg/cm}^2$. (A los 7 días)
- Consistencia: Plástica
- Asiento cono Abrams: 3-5 cm.
- Compactación: Vibrado
- Tamaño máximo del árido: 20 mm.
- Árido calizo: Machacado

8. DESCRIPCIÓN DETALLADA POR PARTES

8.1. Cimentaciones

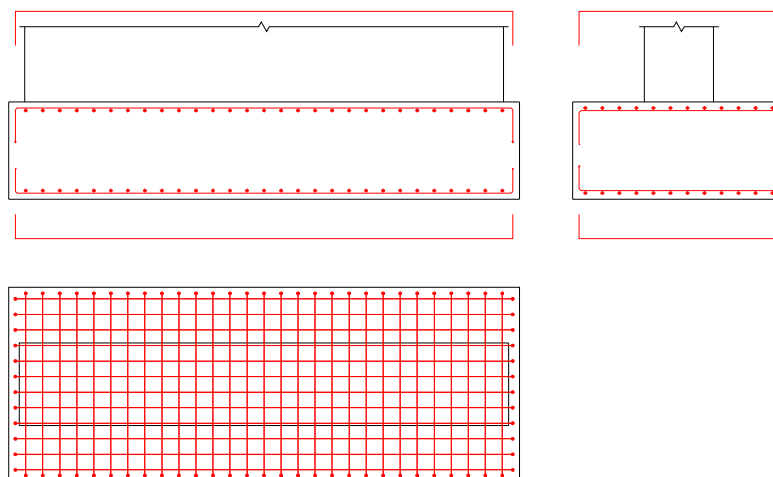
Los cimientos se realizan con hormigón HA 25 de características anteriormente mencionadas. Estarán armados con barras corrugadas de acero B-400S de varios diámetros según indican los planos de las cimentaciones. Fragarán en encofrados de tablas de pino en condiciones de temperatura superiores a 4° centígrados y en condiciones de humedad apropiadas, estando prohibido hormigonar con lluvia o nieve.

Todas las armaduras estarán ancladas mediante una prolongación en patilla. Se unirán entre sí con alambres y no con puntos de soldadura.

8.1.1. Cimiento 2

El cimiento 2 es el que está situado en la margen izquierda del río Arga, por donde discurre un camino paralelo al río. En ese punto la pasarela cuenta con un apoyo deslizante (para evitar los efectos de las fuerzas generadas por una variación de la longitud debidos a cambios de temperatura) por lo que este cimiento solo tiene que soportar una fuerza vertical.

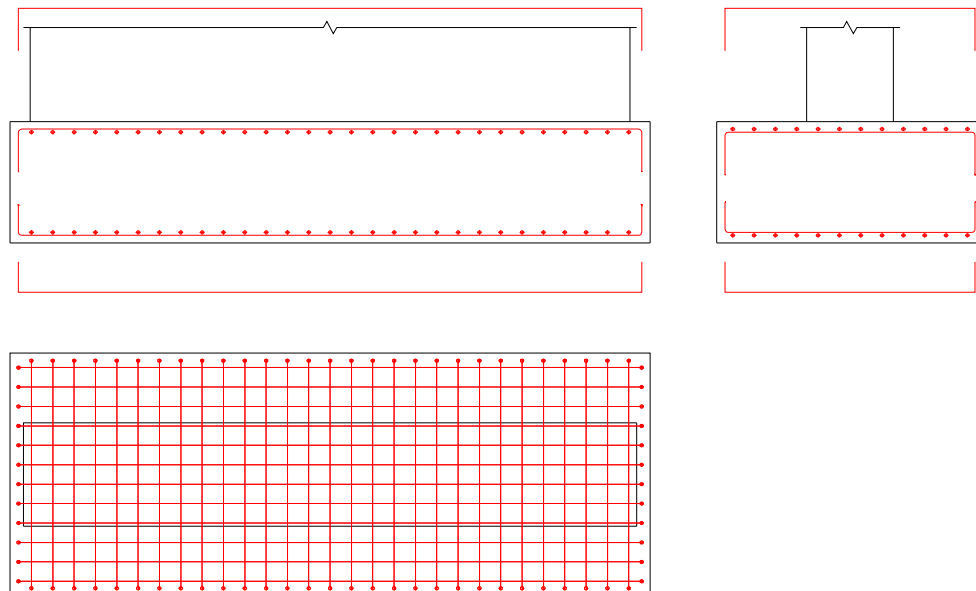
Se trata de un cimiento de base rectangular, común para los dos apoyos (uno a cada lado de la pasarela) cuyas dimensiones vienen reflejadas en el plano correspondiente.



8.1.2. Cimiento 3

El cimiento 3 está situado en la margen derecha del río. Es idéntico al del apoyo 2, ya que recibe la misma carga y es el que recibe las reacciones del apoyo articulado extremo de la pasarela. Este cimiento también puede trabajar de contrapeso si la pasarela entra en movimiento armónico.

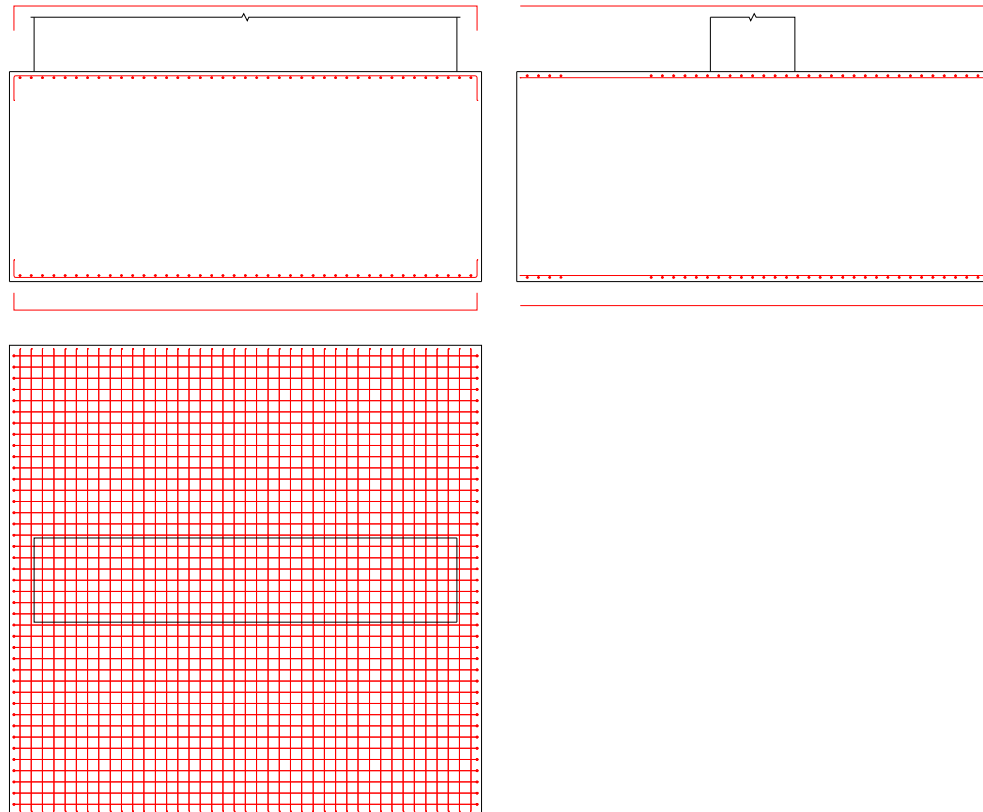
Tanto las dimensiones del cimiento 3 como su armado interior, se especifican en el plano de cimentaciones correspondiente. También en este caso, el cimiento es común para los dos apoyos de la pasarela, separados entre sí cuatro metros.



8.1.3. Cimiento 1

El cimiento 1 está situado a 48 metros del apoyo 3, en el cauce del río. En el apoyo 1, la base articulada del pórtico. Este cimiento debe soportar la carga vertical hacia abajo más grande de la estructura, ya que absorbe el tiro vertical de todos los cables, que se transmite desde lo alto del pórtico hasta él. Por tanto, necesitará mayor área de contacto con el terreno para absorber dichas cargas. Debido a ello, este cimiento es más largo que los otros dos y es el que mayor área de apoyo tiene.

Tanto las dimensiones del cimiento 1 como su armado interior, se especifican en el plano de cimentaciones correspondiente. También en este caso, el cimiento es común para los dos apoyos de la pasarela, separados entre sí cuatro metros.



8.2. Estructura metálica

La estructura principal resistente está formada por dos vigas en doble T de ala ancha HEB 550, separadas cuatro metros entre sí, una a cada lado de la pasarela.

Uniendo las vigas principales existen unas viguetas cada 3 metros (IPE 300). Sobre estas viguetas y entre dos largueros (IPE 120) va un forjado colaborante formado por una chapa grecada Cofraplus 60 de 1 milímetro de espesor y una plancha de hormigón armado de 6 centímetros de espesor.

Unidas a las alas de las vigas principales hay unas orejetas en las que se anclan los diferentes cables tirantes de alambres cerrados de 40 milímetros de diámetro.

Por cada lado, estos cables tiran de la viga principal y llegan hasta lo alto del pórtico. Desde aquí, un cable de 55 mm de diámetro contrarresta la componente horizontal de los dos anteriores.



El pórtico, de 23 metros de altura total y 18 metros de altura sobre el tablero, trabaja a compresión transmitiendo las fuerzas verticales de los tirantes desde lo alto hasta el cimiento 1 mediante dos apoyos articulados en la base del pórtico.

Por último, la barandilla irá soldada al ala superior de cada viga principal. Estará formada por unas orejetas separadas entre sí 30 metros y unidas por unos tubos huecos de acero de $\varnothing 60,3$ milímetros.

8.2.1. Vigas principales

Las vigas principales, a cada lado de la pasarela, son de perfil laminado HEB 550, de acero S 275 JR.

Todas las características de este perfil se adjuntan en el apartado correspondiente a prontuarios, libros y catálogos.

Para completar los más de 96 metros de longitud de la pasarela, las vigas se dividirán en 8 tramos. Estos tramos se cortarán según los planos y se soldarán en taller con sus correspondientes orejetas y terminaciones para su posterior traslado a obra, donde se soldarán los cuatro tramos a tope.

Las soldaduras de todos estos elementos vienen detalladas en el documento correspondiente de Planos. Las soldaduras en obra de las cuatro partes de la viga principal, de 8 milímetros de garganta, han de ser consideradas de máxima importancia y deberán ser revisadas escrupulosamente mediante ensayo in situ de rayos x debido a que toda la estructura se vendría abajo si fallase alguna de esas soldaduras.

8.2.2. Viguetas

Las viguetas que unen las vigas principales y sujetan el forjado son IPEs de 300 de acero S 275 JR. Tiene una longitud de 4 metros y estarán soldadas al alma de las vigas principales mediante una soldadura de 150 milímetros en su alma. Se considera a efectos como una viga articulada en sus extremos. Estas viguetas están separadas 3 metros entre sí.

Las viguetas no se colocarán en la estructura hasta su montaje en obra, aunque previamente, al igual que las vigas principales y el resto de estructuras metálicas, habrán sido sometidas ya a un proceso de granallado mediante “shotpenning” y se les habrá dado una mano de pintura de minio electrolítica, salvo en los lados que han de ser soldados.

8.2.3. Largueros

Los largueros apoyan sobre las viguetas y estarán soldadas a estas como se ve en los planos.



Se someterán al mismo proceso de granallado y a una mano de pintura de minio antes de su colocación tal y como sucede con el resto de elementos de la estructura metálica.

Al igual que las viguetas, los largueros no se colocarán en la estructura hasta que se suelden en obra antes de la colocación de la pasarela en su sitio.

8.2.4. Pórtico

Se ha proyectado un pórtico formado por dos “brazos” de 23 metros, unidas por sus extremos. Además, y para disminuir la longitud de pandeo de dichas columnas, se ha unido en dos partes intermedias del pórtico.

Tanto las columnas como las vigas están formadas por un perfil rectangular hueco de acero laminado S 275 JR, de 500x2000mm y 20 milímetros de espesor.

En la parte donde apoya el portico, también se ha proyectado una unión especial con las vigas principales. Esta unión consiste en dos angulares (uno por cada lado), para que apoyen las vigas principales.

El pórtico, se confeccionará totalmente en taller en dos partes separadas, según planos, de manera que a la obra podrán llegar éstas totalmente preparadas. Después, las dos partes se soldarán a tope en obra.

Previamente, habrán sido sometidas ya a un proceso de granallado mediante “shotpenning” y se les habrá dado una mano de pintura de minio electrolítica, salvo en los lados que han de ser soldadas.

Las soldaduras de estos elementos vienen detalladas en el documento correspondiente de Planos. La soldadura en obra de las dos partes del pórtico, de 8 milímetros de garganta, ha de ser considerada de máxima importancia y deberá ser revisada escrupulosamente mediante ensayo in situ de rayos x, debido a que toda la estructura se vendría abajo si fallase esa soldadura.

En su parte superior, al pórtico se le unirán unas orejetas soldadas (en taller), de las cuales tirarán los cables. Dichas orejetas vienen totalmente detalladas en el plano correspondiente.

En la base del pórtico se sitúa la articulación 1, formada por una orejeta soldada a cada lado de 60 milímetros de espesor. La articulación se completa con otras cuatro orejetas (dos por lado), éstas de 40 milímetros de espesor, unidas a la placa de anclaje del apoyo mediante soldadura

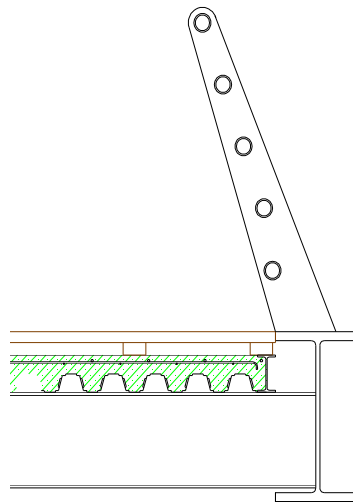
8.2.5. Apoyo deslizante

Debido sobre todo a variaciones de temperatura, la estructura se dilatará o contraerá según ascienda o descienda. Si la pasarela estuviera sujeta a sus dos extremos, se producirían unas tensiones internas al variar su longitud. Así, si la obra se realiza en verano, al llegar el invierno y un descenso de temperaturas, se produciría una contracción del material que daría como resultado unas tensiones internas de tracción. Para evitar este efecto, en uno de sus extremos se ha proyectado un apoyo deslizante.

Debido a la longitud de la pasarela, las variaciones de longitud podrían llegar a ser de casi 2,5 centímetros para un salto térmico de 50° C (de -10° C a +40° C), por lo que se ha pensado en un apoyo deslizante elastomérico.

8.2.6. Barandilla

La barandilla de 1000 milímetros de altura, está formada por orejetas de 20 milímetros de espesor, separadas entre sí 3 metros coincidiendo con las viguetas, y por unos perfiles redondos huecos de 60,3 milímetros de diámetro 5 milímetros de espesor. Y el resto de los perfiles que hacen de barras anticaídas son también de diámetro 60,3 mm.



La barandilla vendrá del taller en partes ya granalladas y con una mano de pintura de minio, pero no se montarán en obra hasta que la pasarela esté del todo montada.

Las soldaduras se realizarán según lo indicado en los planos.

8.2.7. Cables – Tirantes

Los tirantes son el elemento distintivo de una pasarela de tipo atirantada. El comportamiento de las pasarelas de tipo colgante, desde el punto de vista de la estabilidad, es muy diferente al comportamiento de las pasarelas articuladas.

Al ser un elemento de gran responsabilidad el coeficiente de seguridad tomado es de 3.

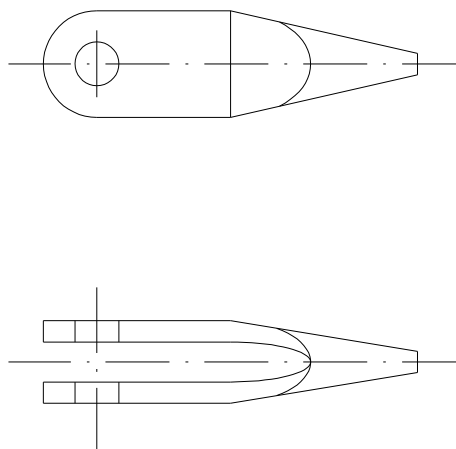
Para los tirantes se han escogido cables fclr-c de tipo cerrado "z" galvanizado de 40 y 55 milímetros de diámetro, fabricados con alambres de acero perfilado.

Los cables de tipo cerrado presentan como ventajas sobre el resto de cables de cordones normales:

- Tener una superficie exterior lisa.
- Una mayor duración por su lento desgaste.
- Una menor tendencia al giro.
- Poseer un alargamiento imperceptible.
- Mantener los alambres en su sitio, sin salir al exterior, en caso de ruptura.

Están especialmente indicados para puentes colgantes por su poco estiramiento lo que permite que trabajen bien a tracción sin sufrir deformaciones que harían que deje de trabajar. Por otra parte, su exterior cerrado y liso, hace que soporte mejor las inclemencias del tiempo haciendo frente a la oxidación mejor que otros tipos de cables.

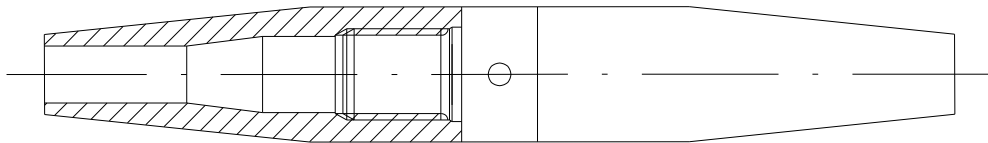
Los cables serán preparados con unos terminales cónicos abiertos en sus extremos, Estos terminales cónicos abiertos se harán por encargo a la fábrica suministradora de los cables.



Estos terminales se unirán a las orejetas preparadas para esa función mediante unos tornillos calibrados.

Una vez colocados los cables deberán ser tensados para que entren en carga. De no ser así, los cables estarían en su sitio pero no trabajarían según lo previsto

Para que los cables se puedan tensar han de ser divididos en dos y en su lugar se ha de colocar un manguito de unión a rosca y contrarrosca que haga las funciones de tensor al ser girado.

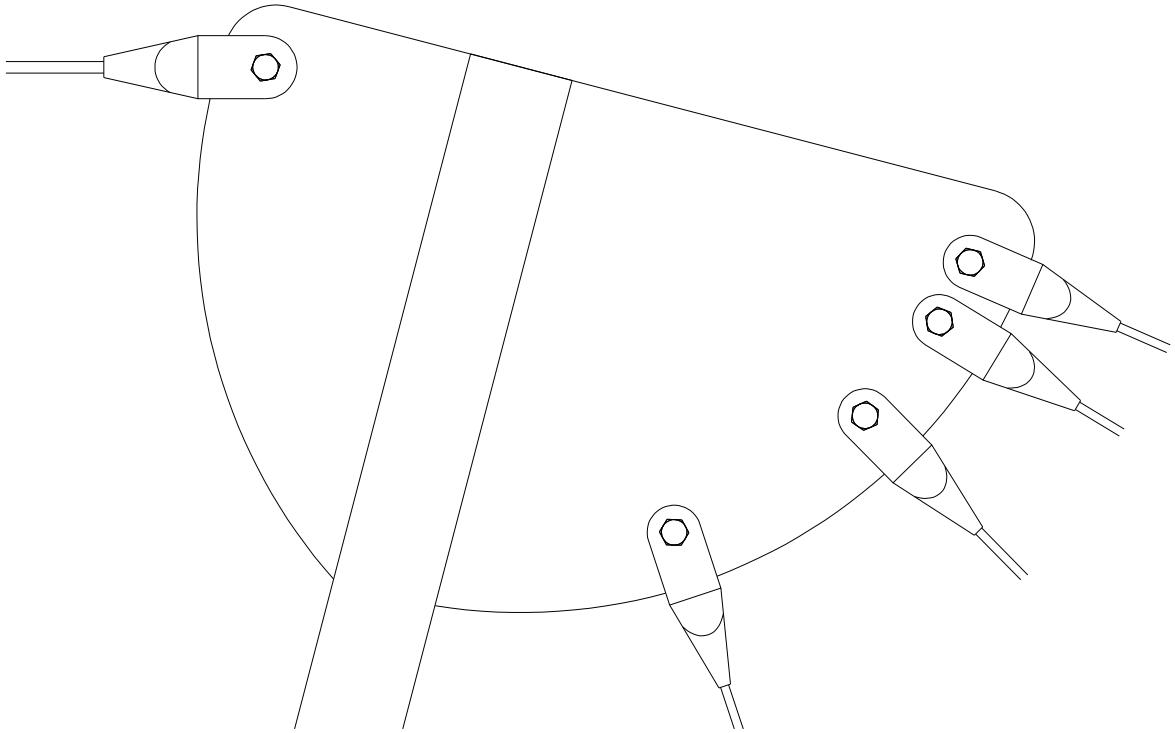


Este manguito, al igual que el terminal cónico abierto, será encargado a la empresa que suministra los cables.

Para montar los terminales cónicos abiertos y los manguitos tensores con los cables se ha de seguir unos pasos.

- Primero se introduce la punta del cable en la oquedad preparada para ese fin.
- Después se ha de descablear el extremo del cable en una longitud un poco mayor que la cavidad troncocónica del terminal.
- Se limpian los restos de grasa.
- Se doblan las puntas de los alambres sobre si mismos a modo de bastón.
- Se calienta el terminal a 100° para evitar un enfriamiento brusco del metal de aportación.
- Se cuela dentro de la cavidad el metal fundido que puede se zinc electrolítico o una aleación de 83% de plomo, 7% de estaño y 10% de antimonio.

El resultado, una vez montado el cable al terminal y sujeto a las correspondientes orejetas, es el representado en el gráfico.



Las longitudes de cable necesarias son:

De $\varnothing 55$ mm:

- 4 tramos de 9.500 milímetros.

De $\varnothing 40$ mm:

- 4 tramos de 42.000 milímetros.
- 4 tramos de 31.800 milímetros.
- 4 tramos de 22.600 milímetros.
- 4 tramos de 16.400 milímetros.



8.3. Solado

La pasarela, capaz de soportar una carga muy elevada para este tipo de estructuras, cuenta con un solado compuesto de varios elementos. Sobre las viguetas apoya un forjado colaborante de chapa grecada y hormigón armado. Finalmente sobre la plancha de hormigón se coloca un entarimado a base de tablas de Teca, madera muy aconsejada para soportar las inclemencias del tiempo al aire libre.

8.3.1. Forjado Colaborante

Las viguetas de la estructura metálica son IPEs de 300 separadas entre si 3 metros. Sobre estas viguetas se ha colocar un forjado capaz de soportar la carga prevista.

Dadas las condiciones en que el forjado ha de ser colocado, se han de desechar la idea de un forjado convencional de viviendas a modo de bloques viguetas y hormigón debido a la imposibilidad, o mas bien inviabilidad, de apuntalar el forjado desde la base del río en caso de forjado ligero, y en el caso de forjado a base de viguetas prefabricadas y bloques, el espesor del forjado sería muy elevado.

Por ello se ha pensado en un forjado colaborante para el cual solo es necesario colocar las chapas grecadas sin necesidad de cimbrado, terminar el encofrado con los largueros (IPE 120) y hormigonar hasta la altura indicada.

Este forjado colaborante esta formado por una chapa grecada de Arcelor-Mittal de tipo cofraplus 60 de 1 milímetro de espesor. Esta chapa se coloca triapoyada en las viguetas, de manera que según el fabricante puede soportar 6 centímetros de hormigón, sin necesidad de ser apuntalado.

La chapa colaborante será sujeta a las viguetas mediante pernos que posteriormente aumentarán la adherencia entre chapa y hormigón. La chapa irá de extremo a extremo de la pasarela a lo largo y de larguero a larguero (IPE 120) a lo ancho.

Una vez colocada la chapa se preparan los negativos y la maya electrosoldada (redondos de $\varnothing 4$ en cuadrícula de 200 x 300 milímetros) con la ayuda de unos separadores.

Ya esta listo para hormigonar. Por ultimo se vierte una capa de hormigón de 6 centímetros, hasta la altura del ala superior de los largueros.

Cuando la masa esta aun fresca se ha de aprovechar para colocar las abrazaderas destinadas a sujetar los filetes de madera según el sistema de "Punta de Lanza", de manera que sobresalgan del hormigón las orejas que sujetarán los filetes con la ayuda de tirafondos.



8.3.2. Entarimado de madera

Pasados al menos 28 días, cuando el hormigón del forjado haya fraguado se procederá a la colocación del entarimado (filetes y entablonado) de madera de Teca.

Sujetas a las orejas que sobresalen de la plancha de hormigón, se sitúan, de manera longitudinal, los filetes de madera de sección 80 x 40 milímetros, separados entre si 450 milímetros.

A estos filetes se atornillará finalmente el entablonado. El entablonado de las pasarelas estará compuesto por tablonos madera de teca de 125 mm. de ancho y 35 mm. de espesor, seca, pulidas y ranuradas por la parte superior con moldura antideslizante. Será imputrescible y resistente a ambientes húmedos.

Propiedades de la madera:

- Peso propio: 1000 Kg/m³.
- Resistencia a Compresión: 65 Kg/cm².
- Resistencia a Tracción: 150 Kg/cm².
- Resistencia a Flexión: 110 Kg/cm².

El resultado final es un solado de madera de Teca, muy vistoso, y dadas las condiciones en las que se ha dispuesto, es muy resistente y a la vez económico gracias al aprovechamiento del forjado de hormigón.

Para una mayor resistencia de la madera a las condiciones climatológicas, se le aplicarán dos manos de barniz sintético RPP-17 según normativa NTE/RPP-43.

El material de los elementos de tortillería será el que viene indicado en las correspondientes normas DIN.

9. PROCESO DE EJECUCIÓN PREVISTO

La ejecución del presente proyecto se llevará a cabo tanto en taller como en la propia obra. Los trabajos en taller podrán ser realizados al unísono con los trabajos en la obra, de hecho al comienzo de la ejecución se trabajará tanto en obra como en taller.

Se comenzará la obra desviando el río mediante ataguías de tierra, de manera que quede relativamente seco la zona donde se apoya el pórtico.

Con el río ya desviado se procederá al desbroce y limpieza de terreno con ayuda de excavadoras y palas.

Se harán las excavaciones a los dos lados del río y en la base del pórtico, según los planos de las cimentaciones con la ayuda de excavadoras. Se compactará el terreno y cuando este seco se verterá una capa de hormigón de limpieza de unos 10 centímetros de espesor.



Se prepararán los encofrados de los cimientos y se colocarán las armaduras. Del mismo modo antes de verter el hormigón se colocarán los anclajes previstos para amarrar las placas de los apoyos.

Con cuidado y vibrándolo continuamente se verterá el hormigón HA 25 en masa dentro de los encofrados.

Mientras en obra se realizan estas operaciones, al mismo tiempo en el taller se preparará la estructura metálica.

Las vigas principales se prepararán en ocho tramos, de manera que puedan ser transportadas hasta la obra en camiones largos.

Se cortarán las viguetas a la medida que aparecen en los planos y se soldarán a las vigas principales.

El pórtico será preparado en el taller en dos partes tal y como figura en el documento correspondiente de Planos, con sus apoyos articulados, sus orejetas y su proceso de granallado y pintado.

El resto de elementos metálicos como las orejetas de anclaje de los tirantes, las orejetas de la barandilla, los cortes de los tubos de la barandilla y las placas de anclaje serán preparadas con en taller con su proceso de granalla y pintura.

El apoyo deslizante y los tornillos calibrados en sus diferentes medidas serán preparados en taller antes de su transporte a obra. También será necesario preparar los cables tirantes a las medidas necesarias con sus correspondientes terminales.

Las vigas principales serán transportadas a obra en camiones largos de transporte y una vez allí se preparará un taller metálico de obra para unir con soldadura las ocho partes de cada viga principal. Se unirán las vigas principales soldando la viga principal las viguetas y los largueros.

Con la ayuda de una tornapunta regulable (a definir por D.O.) se sujetará el pórtico articulado para que se mantenga en la posición adecuada. Posteriormente, y ayudado por un camión grúa pesado, se colocará la estructura metálica en su sitio por tramos, empezando por el margen derecho del río, y se soldarán dichos tramos según planos. Al hacer esto, habrá que asegurar el apoyo articulado con la ayuda de los tornillos calibrados preparados para ese efecto.

Una vez colocada la estructura se podrán tensar los cables con la ayuda de los manguitos roscados.

Se trabajará sobre la estructura para asegurar las chapas del forjado con pernos para poder verter la capa de hormigón a continuación.



Se soldará la barandilla sobre las alas de las vigas principales tal y como se indica en los planos y se procederá al pintado de la estructura dado que en el proceso de montaje de la estructura se habrán soldado partes que requieren ser pintadas con sus manos de pintura de minio electrolítico y de pintura esmalte.

Por último, se colocará el entarimado de madera de Teca sobre el forjado de hormigón, se lijará y se barnizará.

Deberán adoptarse todas las medidas de seguridad y salud laboral debiendo desarrollarse un programa o Plan de Seguridad por parte de la empresa constructora de tal forma que se garantice la seguridad del personal de la propia obra así como mediante delimitación y señalización para las personas ajenas a la misma.



10. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO I:	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	21.228,24 €.
CAPÍTULO II:	CIMENTACIONES	35.477,13 €.
CAPÍTULO III:	APOYOS.....	5.452,12 €.
CAPÍTULO IV:	ESTRUCTURA	157.923,50 €.
CAPÍTULO V:	PÓRTICO Y CABLES	89.785,60 €.
CAPÍTULO VI:	SOLADO	57.405,70 €.
CAPÍTULO VII:	DESPLIEGUE DE MEDIOS.....	8.880,00 €.

Presupuesto de Ejecución Material: **376.152,29 €.**

- 10% Gastos generales: 37.615,23 €.

- 6% Beneficio Industrial: 22.569,14 €.

Subtotal: 436.336,66 €.

- 18% IVA: 78.540,60 €.

Presupuesto de Ejecución por Contrata: 514.877,26 €.

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de: **QUINIENTOS CATORCE MIL, OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE, CON VEINTISEIS EUROS.**



11. BIBLIOGRAFÍA

NORMATIVA.

- Código Técnico de la Edificación DB-SE “Seguridad estructural”.
- Código Técnico de la Edificación DB-SE AE “Acciones en la edificación”.
- Código Técnico de la Edificación DB-SE C “Cimientos”.
- Código Técnico de la Edificación DB-SE A “Acero”.
- Código Técnico de la Edificación DB-SE M “Madera”.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
- Norma de construcción sísmorresistente (NCSE-02)

TEXTOS ESPECIALIZADOS

- EL PROYECTISTA DE ESTRUCTURAS METALICA. R. Nonnast. 1990.
- GUIA DEL INGENIERO CIVIL
- TRENZAS Y CABLES DE ACERO, S.A. Tycsa. 1962.
- LA MADERA EN LA CONSTRUCCIÓN. José Griñan. Ediciones CEAC. 1968
- LA ESTRUCTURA METALICA HOY. Ramón Argüelles Álvarez. 1975.
- TEORÍA DE ESTRUCTURAS. ESTRUCTURAS DE BARRAS Y SÓLIDOS TRIDIMENSIONALES. Jesús Zurita Gabasa. Publicación de la Universidad, de Navarra, 1998.
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN. José Calavera Ruiz. INTEMAC. ”Instituto Técnico de Materiales y Construcciones”. 1991.
- PRONTUARIO ARCELOR-MITTAL
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS. METÁLICAS Y DE HORMIGÓN. Daniel Narro Bañares.
- TEORÍA DE ESTRUCTURAS. . Daniel Narro Bañares.



- CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL. . Daniel Narro Bañares.
- ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES. José Javier Lumbreras Azanza.
- FUNDAMENTOS DE CIENCIA DE MATERIALES. Javier Fernández Carrasquilla.

CATÁLOGOS COMERCIALES

- CABLES DE ACERO, TREFIL CABLE S.L.
- PRONTUARIO ARCELOR-MITTAL
- ARVAL, FORJADOS COFRAPLUS 60

PAGINAS WEB

- <http://www.soloarquitectura.com/foros/showthread.php?25512-C%E1lculo-de-soldaduras>
- http://www.constructalia.com/es_ES/productos-de-acero/cofraplus-60/16477/4/page.jsp
- http://www.constructalia.com/es_ES/materiales-y-texturas/page.jsp
- <http://www.codigotecnico.org/web/recursos/documentos/dbse/>
- <http://www.construmatica.com/bedec/e/K4435111/6035>
- <http://asturias.generadordeprecios.info/calculaprecio.asp>



Pamplona, Abril de 2011.

Firmado:

EDUARDO RUBIO GUINDULAIN
Ingeniero Técnico Industrial



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO, CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE
UNA PASARELA PEATONAL SOBRE EL
RÍO ARGA A SU PASO POR PERALTA

CÁLCULOS

Alumno: Eduardo Rubio Guindulain

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, Abril de 2011



ÍNDICE

1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN	3
1.1. Acciones Permanentes	3
1.1.1. Peso propio	3
1.1.2. Acciones del terreno	4
1.2. Acciones variables	4
1.2.1. Sobrecarga de uso	4
1.2.2. Sobrecarga de nieve	4
1.2.3. Acciones del viento	5
1.2.4. Acciones térmicas	5
1.2.5. Acción sísmica	5
1.3. Valores adoptados	6
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES	8
2.1. Estructuras de acero	8
2.1.1. Clases de acero	8
2.1.2. Características mecánicas	8
2.2. Estructuras de Hormigón	8
2.2.1. Componentes	8
2.2.2. Acero: Características mecánicas	9
2.2.3. Hormigón: Características mecánicas	9
3. CÁLCULO DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS	10
3.1. Cálculo de la madera	10
3.1.1. Cálculo del entarimado	10
3.1.2. Cálculo de los filetes de madera	11
3.2.- Cálculo del forjado colaborante	12
3.3. Cálculo de las viguetas	13
3.4. Cálculo de las vigas principales	15
3.4.1. Cargas en las vigas principales	15
3.4.2. Cálculo de la viga principal	15
3.5. Resultados del programa CYPE	16
3.6. Cálculo de los cables	85
3.7. Cálculo de la barandilla	86
3.8. Cálculo de las soldaduras en las vigas principales.	89
3.8.1. Unión Viga – Apoyo articulado	89
3.8.2. Cálculo de las soldaduras de las viguetas al alma de las vigas prin	91
3.9. Cálculo de los apoyos	93



3.9.1. Apoyos 1	93
3.9.2. Apoyos 3	97
3.9.3. Apoyos movil 2	100
4. CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES	102
4.1. Consideraciones para el cálculo	102
4.2. Resultados del programa CYPE	102
4.2.1 Normas consideradas	102
4.2.2. Estados límites	102
4.2.3. Elementos de cimentación	104



1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

1.1. Acciones Permanentes

1.1.1. Peso propio.

Es la carga debida a los pesos de todos los elementos constructivos, instalaciones fijas, etc., que soporta el elemento.

Para el cálculo de la estructura metálica se han tenido en cuenta los pesos de cada uno de sus elementos, de tal manera que se tiene en cuenta el peso del elemento que actúa sobre el siguiente (verbigracia el entarimado de madera sobre el forjado colaborante).

Así pues los peso de cada elemento estructural son:

- Madera de Teca: 650 Kg/m^3 .
Tablas de 3,5 x 12,5 cm. de sección x 4m. de longitud.
Listones de 5 x 8 cm. de sección x 3m. de longitud. $28,6 \text{ Kg/m}^2$
- Forjado colaborante de Arcelormittal Cofraplus 60
1mm. de espesor + 6 cm. de hormigón. 236 Kg/m^2
- 2 Largueros IPE 120 (10,40 Kg/m) separados 4m. $5,2 \text{ Kg/m}^2$
- $269,8 \text{ Kg/m}^2$
(Se toman 300 Kg/m^2)
- Viguetas: IPE 300 (42,24 Kg/m) separadas 3m. $14,077 \text{ Kg/m}^2$
- Vigas principales: HEB 550 (199,97 Kg/m) separadas 4m $99,985 \text{ Kg/m}^2$
- $383,86 \text{ Kg/m}^2$
(Se toman 400 Kg/m^2)
- Perfil del pórtico: Perfil hueco rectangular 500x200x20:
 $193,44 \text{ Kg/m.} \times 138 \text{ m} = 26868,8 \text{ Kg.}$

Peso total estructura: $96 \text{ m.} \times 4 \text{ m.} \times 400 \text{ Kg/m}^2 = 153600 \text{ Kg} + 26868,8 = \underline{180468,81 \text{ Kg}}$

Gracias al uso del programa CYPE no ha sido necesario tener en cuenta los pesos propios de las diversas partes que componen la estructura, pues automáticamente el programa los calcula. Solo ha habido que introducir los pesos propios de la Madera de Teca, Forjado colaborante de Arcelormittal Cofraplus 60, Largueros IPE 120.



1.1.2. Acciones del terreno

Se considera que el terreno ejerce un empuje activo sobre los cimientos, en componente horizontal y vertical. Su valor viene dado por la norma DB-SE-C, para determinarlo se tendrá en cuenta que el terreno es un terreno natural formado por limos arenas y gravas.

1.2. Acciones variables

1.2.1. Sobrecarga de uso.

Es la sobrecarga debida al peso de todos los objetos que puedan gravitar por el uso, incluso durante la ejecución.

Para elegir la sobrecarga de uso adecuada a este tipo de construcción se recurre a el CTE-DB-SE-AE.

La norma no nos indica el caso de una pasarela peatonal, pero tratándose de una construcción, la cual se puede ver sometida a grandes sobrecargas, con un alto grado de responsabilidad, se tomara una gran sobrecarga de uso: Una alta que nos da la norma es de 500 Kg/m^2 . (Para asegurar el cálculo con el programa CYPE se ha introducido una sobrecarga de uso de 600 Kg/m^2 .)

1.2.2. Sobrecarga de nieve.

Sobrecarga de nieve en una superficie cubierta es el peso de la nieve que, en las condiciones climatológicas más desfavorables, puede acumularse sobre ella.

En este caso no se tendrá en cuenta la sobrecarga que la nieve produce en la superficie de la pasarela debido a que esta es menor que la sobrecarga de uso adoptada y en el caso de nevada, lógicamente, la pasarela no será transitable.

Esta sobrecarga de nieve para localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de $100 \text{ kg/m}^2 < 600 \text{ Kg/m}^2$. \Rightarrow No se tiene en cuenta la sobrecarga de nieve.



1.2.3. Acciones del viento

Las acciones del viento en este caso son:

Situación Topográfica: Zona B.

Altura: de 10 a 30 m sobre el suelo.

Velocidad del viento: $v = 27 \text{ m/s} = 97,2 \text{ Km/h}$.

Presión dinámica: $w = 0,45 \text{ KN/m}^2 = 45 \text{ Kg/m}^2$.

Periodo de retorno considerado: $c = 1$ (Para 50 años)

No habría sido necesario tener en cuenta las acciones del viento para esta estructura debido al fino perfil que presenta, ya que la losa de hormigón del forjado colaborante puede absorber fácilmente una carga tan pequeña. Pero pese a ello se ha decidido incluir esta hipótesis en el cálculo con el programa CYPE, ya que va del lado de la seguridad.

La acción del viento se considerará una fuerza uniformemente distribuida y horizontal de valor 45 Kg/m^2 .

1.2.4. Acciones térmicas

Según el criterio de CTE-DB-SE-AE, capítulo 3.4, apartado 3.4.1, en esta estructura no se han considerado las acciones térmicas, ya que la pasarela dispone en uno de sus extremos un apoyo deslizante que absorbe la deformación producida por cambios de temperatura. Las acciones reológicas no se han tenido en cuenta al tratarse de una estructura metálica, como recomienda CTE-DB-SE-A.

1.2.5. Acción sísmica

La norma Sismoresistente NCSE-02 se ha aplicado de acuerdo con su artículo 1.2.2 y 1.2.3.

- Clasificación de la construcción: De normal Importancia

- Aceleración sísmica básica: $a_b < 0,04g$

Por tanto, no es obligatoria la aplicación de la citada norma.



1.3. Valores adoptados

Para calcular la estructura de vigas, viguetas, pórtico y cables se ha hecho uso del programa de cálculo de estructuras CYPE. Las cargas adoptadas para introducir en dicho programa han sido:

a.1) PP de elementos resistentes (*PP*): Cype genera automáticamente los pesos de cada elemento.

- Vigas principales HEB 550:
199,97 Kg/m
- Viguetas IPE 300:
42,24 Kg/m
- Perfil hueco rectangular 500x200x20:
193,44 Kg/m
- Se desprecia el peso propio de los cables

a.2) PP del solado(madera, forjado colaborante y largueros IPE 120) (*PP 2*):

- Se toman 300 Kg/m². Como las viguetas están separadas 3 m entre sí, en cada vigueta IPE 300 se aplican 300·3 = 900 Kg/m (en las viguetas extremas se aplica la mitad, 450 Kg/m).

300 Kg/ m² ⇒ coef. mayoración = 1,35 ⇒ 405 Kg/m². (se aplica teniendo en cuenta que es un paño)

900 Kg/m ⇒ coef. mayoración = 1,35 ⇒ 1215 Kg/m.

450 Kg/m ⇒ coef. mayoración = 1,35 ⇒ 607.5 Kg/m.

a.3) Apoyo tablero-pórtico* (*PP 3*):

* En la realidad, el tablero se apoya en el pórtico mediante una unión que le permite cierto movimiento en la dirección longitudinal de la pasarela respecto al pórtico. Por definición, en un nudo los extremos de las diferentes barras que concurren en él se desplazan lo mismo, son el mismo punto. Por tanto, es imposible modelizar dicha unión con un nudo. Para modelizar en CYPE esta unión, se ha considerado que en este punto el tablero de la pasarela tiene un apoyo deslizante (exactamente igual



que el extremo deslizante de la pasarela). Después de hacer el cálculo, obtenemos el valor de la “reacción vertical” en este apoyo deslizante ficticio. Finalmente, le aplicamos al pórtico en el punto de unión una fuerza vertical y puntual del valor de la reacción más un momento de valor dicha fuerza por la distancia del punto de apoyo al eje del perfil del pórtico.

- Fuerza puntual (“reacción vertical”):

$$55.481 \text{ Kg} \Rightarrow \text{la reacción está mayorada}$$

- Momento (“reacción vertical” x distancia del punto de apoyo al pilar):

$$55.481 \cdot 0,4 = 22.192,4 \text{ Kg} \cdot \text{m} \Rightarrow \text{la reacción está mayorada}$$

b) Sobrecarga de uso ($Q 1$):

- Se toman 600 Kg/m^2 . Como las viguetas están separadas 3 m entre sí, en cada vigueta IPE 300 se aplican $600 \cdot 3 = 1.800 \text{ Kg/m}$ (en las viguetas extremas se aplica la mitad, 900 Kg/m).

$$1.800 \text{ Kg/m} \Rightarrow \text{coef. mayoración} = 1,5 \Rightarrow 2.700 \text{ Kg/m.}$$

$$900 \text{ Kg/m} \Rightarrow \text{coef. mayoración} = 1,5 \Rightarrow 1.350 \text{ Kg/m.}$$

c) Acción del viento ($V 1$):

- Se toman 45 Kg/m^2 . La peor situación será cuando el viento sople de perfil a la pasarela. En esta situación, el pórtico tiene un ancho de 0,5 m y las vigas principales un canto de 0,55 m (se desprecia la oposición al viento de cables y barandillas).

- En el pórtico, $45 \cdot 0,5 = 22,5 \text{ Kg/m}$:

$$22,5 \text{ Kg/m} \Rightarrow \text{coef. mayoración} = 1,5 \Rightarrow 33,75 \text{ Kg/m.}$$

- En las vigas principales HEB 550, $45 \cdot 0,55 = 24,75 \text{ Kg/m}$:

$$24,75 \text{ Kg/m} \Rightarrow \text{coef. mayoración} = 1,5 \Rightarrow 37,125 \text{ Kg/m.}$$



2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES

2.1. Estructuras de acero

2.1.1. Clases de acero

Todos los perfiles de las vigas principales, viguetas y largueros, serán de acero S 275 JR (Según UNE EN 10025).

Para los tornillos (y tuercas correspondientes) y barras roscadas para los anclajes de los apoyos en las cimentaciones se utilizara acero de calidades normalizadas en la normativa ISO clase 8.8 (Según CTE DB-SE-A).

2.1.2. Características mecánicas

Acero S 275 JR

- Límite Elástico: $\sigma_e = 275 \text{ N/mm}^2$. (2.800 Kg/cm²).
- Modulo de Elasticidad: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$. (210.000 N/mm²)
- Modulo de Rigidez: $G = 8,1 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$. (81.000 N/mm²)
- Coeficiente de Poisson: $\nu = 0,3$
- Coeficiente de dilatación térmica: $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$
- Peso específico: $\rho = 7850 \text{ Kg/m}^3$.
- Tensión de Rotura: $\sigma_r = 4.100 \text{ Kg/cm}^2$.
- Alargamiento de rotura: 22 %
- % de carbono: 0.22 %

Acero para clase 8.8

- Limite Elástico: $\sigma_e = 640 \text{ N/mm}^2$. (6400 Kg/cm²).
- Resistencia a la Tracción: $\sigma_t = 490 \text{ a } 686 \text{ N/mm}^2$. (5.000 a 7.000 Kg/cm²).

2.2. Estructuras de Hormigón

2.2.1. Componentes

El hormigón utilizado tanto en las cimentaciones como en el forjado de la pasarela será HA 30 /B/20/IIb. Para hacer 1 m³. La dosificación será similar a:

- 300Kg. de cemento (I-A-L 42.5L)
- 200 l. de agua.
- 645 Kg. de arena.
- 1290 Kg. de grava.

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción EHE-08.

El acero empleado para las Armaduras y Mayas Electrosoldadas será B-500S.



2.2.2. Acero: Características mecánicas

Acero de las barras corrugadas: B-500S

- Limite Elástico: $f_{yk} = 5100 \text{ Kg/cm}^2$.
- Dureza natural.
- Soldable.

2.2.3. Hormigón: Características mecánicas

Hormigón HA 25 /B/20/I

- Resistencia característica específica: $F_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$. (A los 28 días)
- Resistencia característica específica: $F_{ck} = 140 \text{ Kg/cm}^2$. (A los 7 días)
- Consistencia: Plástica
- Asiento cono Abrams: 3-5 cm.
- Compactación: Vibrado
- Arido: Machacado
- Tamaño máximo: 20 mm.

3. CÁLCULO DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS

3.1. Cálculo de la madera

3.1.1. Cálculo del entarimado

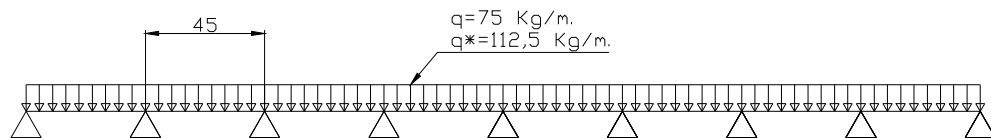
El entarimado de la pasarela se realizará con madera de **Teca** muy adecuada para soportar a la intemperie en un ambiente húmedo.

El entablado de las pasarelas estará compuesto por tablonetes de 125 mm de ancho y 35 mm de espesor, seca, pulidas y ranuradas por la parte superior con moldura antideslizante. Será imputrescible y resistente a ambientes húmedos.

Propiedades de la madera:

- Peso propio: 1000 Kg/m³.
- Resistencia a Compresión: 65 Kg/cm².
- Resistencia a Tracción: 150 Kg/cm².
- Resistencia a Flexión: 110 Kg/cm².

a) Primer caso: Sobrecarga de uso uniformemente repartida.



$$q = 600 \text{ Kg/m}^2 \cdot 0,125 \text{ m.} = 75 \text{ Kg/m.}$$

$$q^* = q \cdot 1,5 = 112,5 \text{ Kg/m.}$$

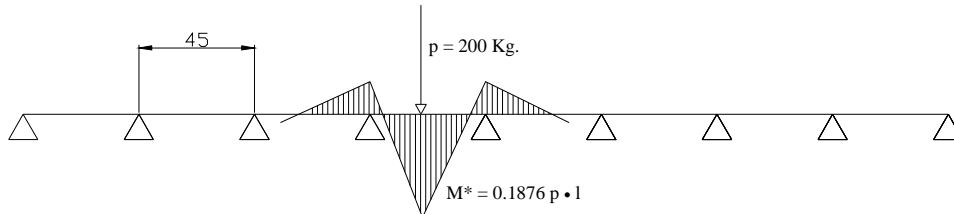
Según prontuario:

$$M^* = -0,105 \cdot 112,5 \cdot 0,45^2 = 2,85 \text{ Kg} \cdot \text{m.}$$

$$W = M^*/\sigma = 2,39 \cdot 100/110 = 2,17 \text{ cm}^3$$

$$h = (W \cdot 6/b)^{-2} = 1,17 \text{ cm.}$$

b) Segundo caso: Carga puntual en el centro de un vano de 200 kg.



$$p^* = p \cdot 1.5 = 300 \text{ Kg.}$$

$$M^* = 25,32 \text{ Kg} \cdot \text{m.}$$

$$W = M^*/\sigma = 25,32 \cdot 100/110 = 23,01 \text{ cm}^3$$

$$h = (W \cdot 6/b)^{-2} = \boxed{3,32 \text{ cm.}}$$

Luego adopta una sección de $\boxed{125 \times 35 \text{ mm.}}$

3.1.2.- Cálculo de los filetes de madera

Separación entre filetes = 45 cm.

Sección adoptada: $\boxed{80 \times 40 \text{ mm}} = \boxed{8 \times 4 \text{ cm}}$

Longitud: 3 m.

Sobrecarga de uso: $600 \text{ Kg.} \cdot 0,45 \text{ m.} = 270 \text{ Kg/m.}$

Peso propio entarimado: $1000 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0,040 \text{ m.} = 40 \text{ Kg/m}^2 \Rightarrow \cdot 0,45 \text{ m.} = 18 \text{ Kg/m.}$

$$q^* = 270 \cdot 1,5 + 18 \cdot 1,35 = 429,3 \text{ Kg/m.}$$

$$\sigma = q^*/S = 429,3/100 \cdot 8 = \boxed{0,53 \text{ Kg/cm}^2} \ll 65 \text{ Kg/cm}^2$$

3.2.- Cálculo del forjado colaborante

Para el forjado colaborante se ha escogido un perfil Cofraplus 60 de Arcelormittal de las siguientes características:

- Espesor de la chapa: 1mm.
- Espesor de losa hormigón: 110 mm.

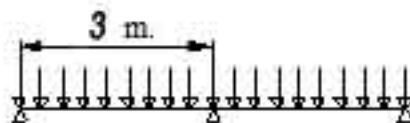
Características de la chapa:

- Peso: 13,08 Kg/m².
- S_{util}: 13.91 cm²/m.
- I : 74,53 cm⁴/m.
- W : 22,38 cm³/m.
- Y₀ : 2,887 cm.
- Limite Elástico >24 Kp/mm².
- Resistencia a la tracción >36 Kg/mm².
- Galvanizados Sendzimir: UNE-36130 Z-275

Características del hormigón:

- Consumo nominal de hormigón para espesor de losa 110mm: 75 l/m².
- Peso: 219 Kg/m².
- Hormigón HA-25
- Densidad: 2500 Kg/m³.

Según el informe técnico de COFRAPLUS 60 para un luz de 3 m, colocando la chapa triapoyada en 3 viguetas, puede soportar una sobrecarga de 750 Kg/m².



$$750 \text{ Kg/m}^2 > 600 \text{ Kg/m}^2$$

El informe técnico de COFRAPLUS 60 tiene en cuenta las cargas repartidas, concentradas y lineales.

Esta formulado para intensidades que no sobrepasen los límites siguientes:

- Cargas puntuales estáticas < 20 kN
- Cargas lineales estáticas _ 10 KN por ml
- Cargas puntuales dinámicas: < 15 KN y espaciadas de al menos 1,20m las unas de las otras



- Cargas rodantes para vehículos con carga máxima por eje que no exceda los 30 KN

Estas limitaciones se ejercen en ausencia de una verificación completa de la repartición de cargas.

Según catalogo se colocará una armadura de negativos de longitud = 1,5 m. y \varnothing 8 cada 200 mm. También un mallazo electrosoldado de \varnothing 4 en cuadrícula de 200 x 300 mm. Ambos de acero AEH 500T (B-500S) de resistencia a la tracción: $f_y > 5.100 \text{ Kp/cm}^2$.

3.3. Cálculo de las viguetas

A pesar de que este cálculo se incluye en el cálculo con el programa CYPE, al ser tan sencillo, se hará también a mano para ver si coinciden los dos resultados.

Las viguetas que sujetaran el forjado colaborante estarán separadas entre si 3 m. y tendrán una luz de 4 m. entre las dos vigas principales de sección variable. Se han calculado según CTE-DB-SE acero, permitiendo una flecha máxima de la vigueta de $L/500$.

Para el cálculo de las viguetas se han tenido en cuenta las siguientes cargas:

a) Concargas:

- Peso madera de Teca (600 Kg/m^3) x $0,044 \text{ m}^3$.	44 Kg/m^2 .
- Peso hormigón (11 cm. espesor en forjado COFRAPLUS 60)	219 Kg/m^2 .
- Peso chapa colaborante (1mm. espesor COFRAPLUS 60)	13,08 Kg/m^2 .
- Peso propio largueros (IPE 120: $10,4 \text{ Kg/m}$.) x 2 largueros/ 4 m.	5,2 Kg/m^2 .
- Peso propio vigueta (IPE 300: $42,24 \text{ Kg/m}$.) /3 m. separación	14,07 Kg/m^2 .
	295,2 Kg/m^2 .
	(Se toman 300 Kg/m^2 .)

b) Sobrecarga de uso

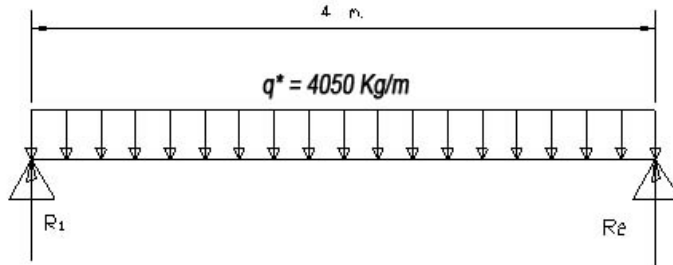
- Un caso de responsabilidad civil	(Se toman 600 Kg/m^2 .)
------------------------------------	----------------------------------

Total Cargas:

- Concargas: $q_c = 300 \cdot 3 = 900 \text{ Kg/m}$.
 $q_c^* = q \cdot 1,35 = 1350 \text{ Kg/m}$.
- Sobrecarga de uso: $q_s = 600 \cdot 3 = 1800 \text{ Kg/m}$.
 $q_s^* = 1800 \cdot 1,5 = 2700 \text{ Kg/m}$.

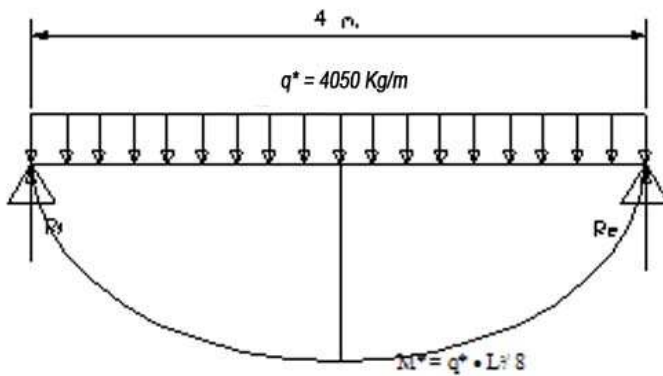
$$q = 900 + 1800 = \boxed{2700 \text{ Kg/m}}$$

$$q^* = 1350 + 2700 = \boxed{4050 \text{ Kg/m.}}$$



- Cálculo reacciones:

$$R^* = q^* \cdot 4\text{m.} / 2 = 8100 \text{ Kg.}$$



- Cálculo momentos:

$$M^* = q^* \cdot L^2 / 8 = 8100 \text{ Kg/m.}$$

$$W = M^* / \sigma = 8100 \cdot 100 / 2800 = 289.28 \text{ cm}^3$$

- Flecha:

Flecha máxima admitida: $f < L / 500$

$$f_{\max} = L / 500 = 0,8 \text{ cm.}$$

$$I = 5/384 \cdot q \cdot L^4 / (E \cdot f) = \boxed{8035,71 \text{ cm}^4}$$

IPE 300:	$I = 8356 > 8035,71 \text{ cm}^4.$ $W = 557 > 289,28 \text{ cm}^3.$
----------	--



Efectivamente, el cálculo manual coincide con el resultado de CYPE.

3.4. Cálculo de las vigas principales

3.4.1. Cargas en las vigas principales

Son los valores adoptados en el apartado 1.5.

3.4.2. Cálculo de la viga principal

Al no ser este cálculo tan sencillo como los anteriores (por la existencia de cables que tiran de estas vigas), se ha optado por la utilización del programa de cálculo de estructuras CYPE.

Dichos tirantes son cables de acero. Estos son cables cerrados de diferentes diámetros. Están formados por cables perfilados de tipo **Z**. La resistencia de dicho cables es muy superior a la de un cilindro de acero S 275 JR, pero no es posible introducir al programa un material con dicha resistencia.

Para solventar este problema de cálculo, se ha adoptado el siguiente criterio:

Se ha realizado el cálculo en CYPE considerando los cables de acero S 275 JR. Al tener este acero una resistencia muy inferior a la de los cables reales, sabemos que el resultado que nos proporciona el programa es *erróneo* (nos da una sección de cable necesaria superior a la realmente necesaria utilizando cables de resistencia de 150 Kg/mm²). Para el cálculo, del programa se ha obtenido el esfuerzo normal en cada cable, y a partir de éste se ha calculado el diámetro real de cable necesario, considerando los cables elementos sometidos a tracción simple, cuyo cálculo es realmente sencillo.



3.5. Resultados del programa CYPE

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

1.2.- Estados límite

1.2.1.- Situaciones de proyecto

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

2.1.2.- Barras

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.2.- Barras



Pasarela

Listados

Fecha: 16/01/11

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación



$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$y_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600



2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

D_x, D_y, D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

q_x, q_y, q_z : Giros prescritos en ejes globales.

U_x, U_y, U_z : Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

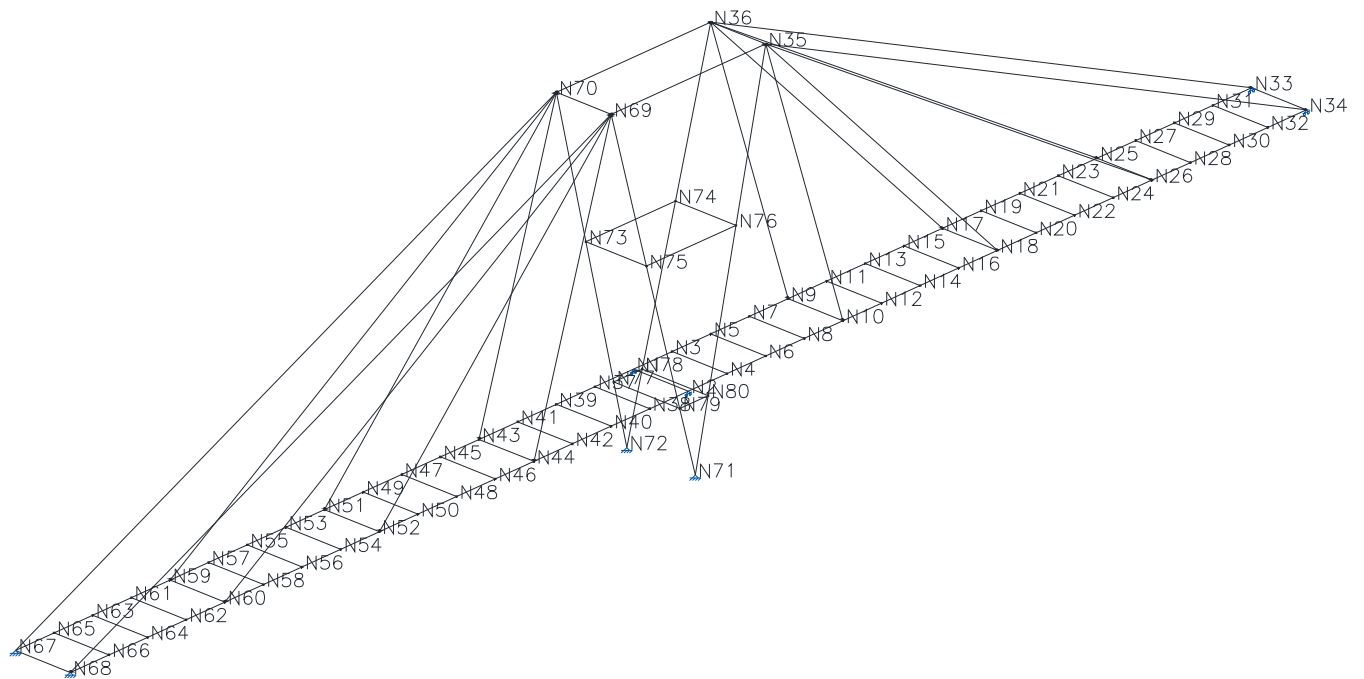
Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D_x	D_y	D_z	q_x	q_y	q_z	Dependencias	U_x	U_y	U_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N2	4.000	0.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N3	0.000	3.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	4.000	3.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	4.000	6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	9.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	4.000	9.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	12.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N10	4.000	12.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N11	0.000	15.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	4.000	15.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	18.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	4.000	18.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.000	21.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	4.000	21.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	24.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N18	4.000	24.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N19	0.000	27.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	4.000	27.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.000	30.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	4.000	30.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	0.000	33.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	4.000	33.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	36.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N26	4.000	36.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N27	0.000	39.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado



N28	4.000	39.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.000	42.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	4.000	42.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	0.000	45.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	4.000	45.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.000	48.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N34	4.000	48.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N35	4.000	6.000	18.250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	0.000	6.000	18.250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	-3.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	4.000	-3.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	0.000	-6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	4.000	-6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	-9.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	4.000	-9.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	-12.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N44	4.000	-12.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N45	0.000	-15.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	4.000	-15.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	0.000	-18.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	4.000	-18.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	0.000	-21.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	4.000	-21.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	0.000	-24.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N52	4.000	-24.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N53	0.000	-27.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	4.000	-27.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	0.000	-30.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	4.000	-30.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	0.000	-33.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	4.000	-33.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	0.000	-36.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N60	4.000	-36.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N61	0.000	-39.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	4.000	-39.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	0.000	-42.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	4.000	-42.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	0.000	-45.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	4.000	-45.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	0.000	-48.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	4.000	-48.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	4.000	-6.000	18.250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	0.000	-6.000	18.250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	4.500	0.000	-4.750	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	-0.500	0.000	-4.750	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	-0.210	-3.476	8.576	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	-0.210	3.476	8.576	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N75	4.210	-3.476	8.576	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	4.210	3.476	8.576	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	-0.408	-1.107	-0.508	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	-0.408	1.107	-0.508	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	4.408	-1.107	-0.508	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	4.408	1.107	-0.508	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado





2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ _s (kg/dm ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.78	0.300	825688.07	2803.26	1.2e-005	7.85
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ_s</i> : Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N68/N66	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N66/N64	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N64/N62	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N62/N60	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N60/N58	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N58/N56	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N56/N54	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N54/N52	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N52/N50	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N50/N48	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N48/N46	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N46/N44	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N44/N42	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N42/N40	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N40/N38	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N38/N2	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N2/N4	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N4/N6	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N6/N8	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N8/N10	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N10/N12	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N12/N14	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N14/N16	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N16/N18	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N18/N20	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N20/N22	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N22/N24	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
		N24/N26	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N26/N28	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-		



N28/N30	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N30/N32	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N32/N34	N68/N34	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N67/N65	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N65/N63	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N63/N61	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N61/N59	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N59/N57	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N57/N55	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N55/N53	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N53/N51	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N51/N49	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N49/N47	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N47/N45	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N45/N43	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N43/N41	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N41/N39	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N39/N37	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N37/N1	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N1/N3	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N3/N5	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N5/N7	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N7/N9	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N9/N11	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N11/N13	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N13/N15	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N15/N17	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N17/N19	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N19/N21	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N21/N23	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N23/N25	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N25/N27	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N27/N29	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N29/N31	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N31/N33	N67/N33	HE 550 B (HEB)	3.00	1.00	1.00	-	-
N36/N35	N36/N35	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	4.00	1.00	1.00	-	-
N70/N69	N70/N69	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	4.00	1.00	1.00	-	-
N67/N68	N67/N68	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N65/N66	N65/N66	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N63/N64	N63/N64	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N61/N62	N61/N62	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N59/N60	N59/N60	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N57/N58	N57/N58	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N55/N56	N55/N56	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N53/N54	N53/N54	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N51/N52	N51/N52	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N49/N50	N49/N50	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N47/N48	N47/N48	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-



N45/N46	N45/N46	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N43/N44	N43/N44	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N41/N42	N41/N42	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N39/N40	N39/N40	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N37/N38	N37/N38	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N3/N4	N3/N4	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N5/N6	N5/N6	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N7/N8	N7/N8	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N9/N10	N9/N10	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N11/N12	N11/N12	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N13/N14	N13/N14	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N15/N16	N15/N16	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N17/N18	N17/N18	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N19/N20	N19/N20	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N21/N22	N21/N22	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N23/N24	N23/N24	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N25/N26	N25/N26	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N27/N28	N27/N28	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N29/N30	N29/N30	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N31/N32	N31/N32	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N33/N34	N33/N34	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
N70/N36	N70/N36	D 60 (D)	12.00	0.00	0.00	-	-
N69/N35	N69/N35	D 60 (D)	12.00	0.00	0.00	-	-
N71/N79	N71/N69	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	4.38	1.00	1.00	-	-
N79/N75	N71/N69	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	9.39	1.00	1.00	-	-
N75/N69	N71/N69	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	10.00	1.00	1.00	-	-
N72/N77	N72/N70	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	4.38	1.00	1.00	-	-
N77/N73	N72/N70	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	9.39	1.00	1.00	-	-
N73/N70	N72/N70	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	10.00	1.00	1.00	-	-
N72/N78	N72/N36	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	4.38	1.00	1.00	-	-
N78/N74	N72/N36	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	9.39	1.00	1.00	-	-
N74/N36	N72/N36	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	10.00	1.00	1.00	-	-
N71/N80	N71/N35	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	4.38	1.00	1.00	-	-



	N80/N76	N71/N35	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	9.39	1.00	1.00	-	-
	N76/N35	N71/N35	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	10.00	1.00	1.00	-	-
	N73/N74	N73/N74	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	6.95	1.00	1.00	-	-
	N73/N75	N73/N75	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	4.42	1.00	1.00	-	-
	N75/N76	N75/N76	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	6.95	1.00	1.00	-	-
	N74/N76	N74/N76	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	4.42	1.00	1.00	-	-
	N1/N2	N1/N2	IPE 300 (IPE)	4.00	1.00	1.00	-	-
	N77/N78	N77/N78	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	2.21	1.00	1.00	-	-
	N77/N79	N77/N79	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	4.82	1.00	1.00	-	-
	N79/N80	N79/N80	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	2.21	1.00	1.00	-	-
	N78/N80	N78/N80	# 500x200x20 (Tubo estructural rectangular)	4.82	1.00	1.00	-	-
	N51/N70	N51/N70	D 0.1 (D)	25.63	1.00	1.00	-	-
	N52/N69	N52/N69	D 0.1 (D)	25.63	1.00	1.00	-	-
	N59/N70	N59/N70	D 0.1 (D)	35.11	1.00	1.00	-	-
	N43/N70	N43/N70	D 0.1 (D)	19.21	1.00	1.00	-	-
	N44/N69	N44/N69	D 0.1 (D)	19.21	1.00	1.00	-	-
	N60/N69	N60/N69	D 0.1 (D)	35.11	1.00	1.00	-	-
	N9/N36	N9/N36	D 0.1 (D)	19.21	1.00	1.00	-	-
	N17/N36	N17/N36	D 0.1 (D)	25.63	1.00	1.00	-	-
	N25/N36	N25/N36	D 0.1 (D)	35.11	1.00	1.00	-	-
	N33/N36	N33/N36	D 0.1 (D)	45.79	1.00	1.00	-	-
	N34/N35	N34/N35	D 0.1 (D)	45.79	1.00	1.00	-	-
	N26/N35	N26/N35	D 0.1 (D)	35.11	1.00	1.00	-	-
	N18/N35	N18/N35	D 0.1 (D)	25.63	1.00	1.00	-	-
	N10/N35	N10/N35	D 0.1 (D)	19.21	1.00	1.00	-	-
	N67/N70	N67/N70	D 0.1 (D)	45.79	1.00	1.00	-	-
	N68/N69	N68/N69	D 0.1 (D)	45.79	1.00	1.00	-	-

Notación:

Ni: Nudo inicial

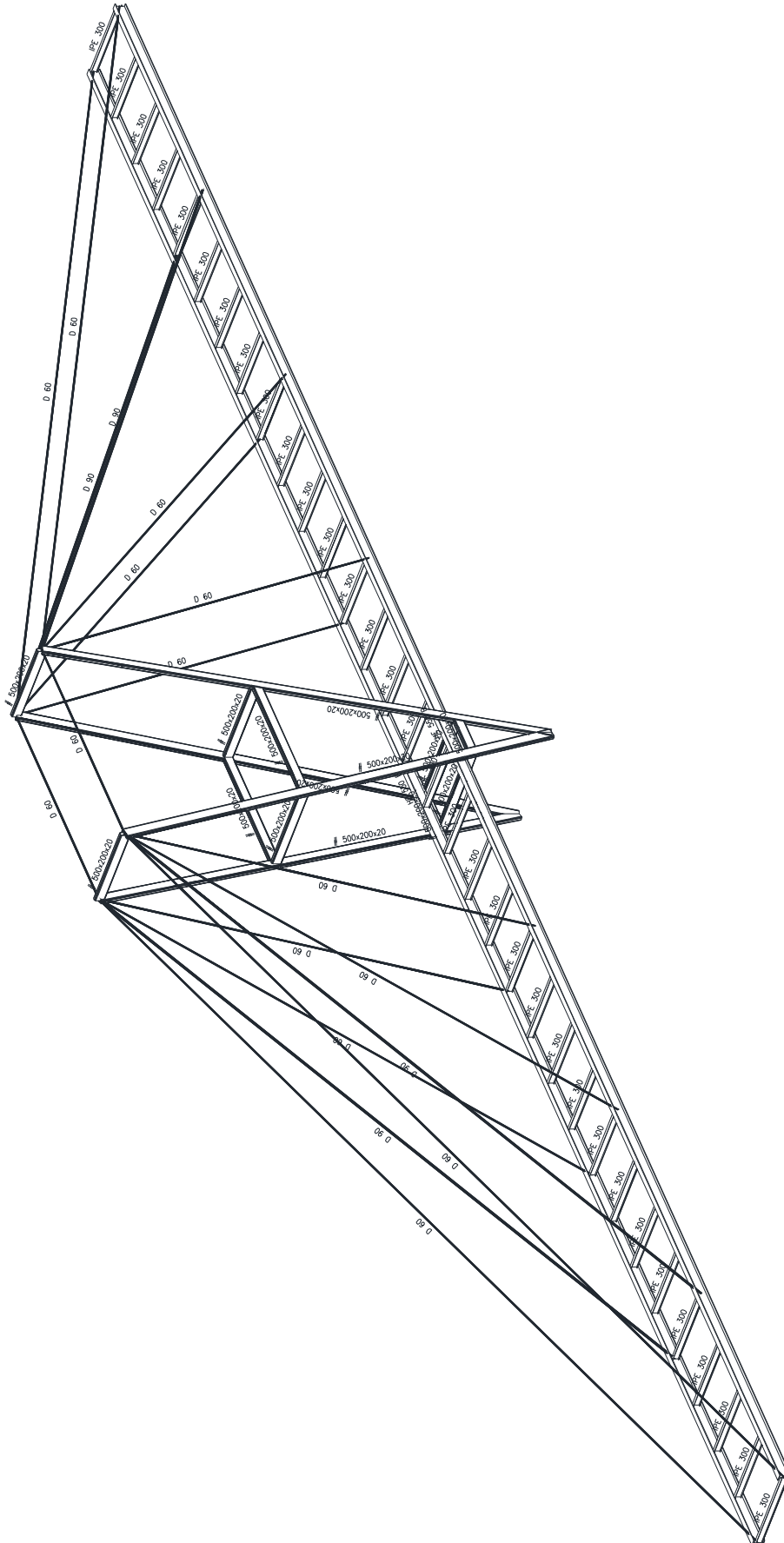
Nf: Nudo final

b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

Lb_{sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior

Lb_{inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior





2.2.- Cargas

2.2.1.- Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (t)	Dirección		
			X	Y	Z
N9	Q 1	11.160	0.000	-1.000	0.000
N10	Q 1	11.160	0.000	-1.000	0.000
N17	Q 1	32.950	0.000	-1.000	0.000
N18	Q 1	32.950	0.000	-1.000	0.000
N25	Q 1	63.710	0.000	-1.000	0.000
N26	Q 1	63.710	0.000	-1.000	0.000
N35	Q 1	105.580	0.000	0.000	-1.000
N36	Q 1	105.580	0.000	0.000	-1.000
N43	Q 1	11.160	0.000	1.000	0.000
N44	Q 1	11.160	0.000	1.000	0.000
N51	Q 1	32.950	0.000	1.000	0.000
N52	Q 1	32.950	0.000	1.000	0.000
N59	Q 1	63.700	0.000	1.000	0.000
N60	Q 1	63.700	0.000	1.000	0.000
N69	Q 1	105.580	0.000	0.000	-1.000
N70	Q 1	105.580	0.000	0.000	-1.000

2.2.2.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t



- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N68/N66	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N64	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N62	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N60	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N58	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N56	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N54	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N52	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N50	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N48	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N44	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N42	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N38	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N2	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N24	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N65	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N65	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N63	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N63	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N61	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N61	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N59	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N59	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N57	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



N59/N57	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N55	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N53	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N53	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N51	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N51	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N49	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N49	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N47	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N47	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N45/N43	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N41	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N41	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N39	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N39	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N37	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N37	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N1	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N1	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N1	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N3	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N3	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N5	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N5	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N7	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N7	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N9	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N11	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N11	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N13	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N15	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N15	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N17	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N17	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N19	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N19	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N21	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N23	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N23	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N25	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N27	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N27	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000



N27/N29	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N31	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	Carga permanente	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	V 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N35	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N69	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Carga permanente	Uniforme	0.608	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Q 1	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



N39/N40	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



N33/N34	Carga permanente	Uniforme	0.608	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Q 1	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N36	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N35	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N79	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N79	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N75	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N75	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N75	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N69	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N69	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N77	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N77	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N73	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N73	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N73	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N70	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N70	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N78	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N78	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N74	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N74	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N74	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N36	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N36	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N80	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N80	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N76	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N76	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N76	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N35	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N35	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N74	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N74	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N75	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N76	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N76	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N76	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	1.215	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q 1	Uniforme	2.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	Carga permanente	Momento	22.192	-	1.107	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N77/N78	Carga permanente	Puntual	55.481	-	1.107	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N79	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N80	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N80	Carga permanente	Momento	22.192	-	1.107	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N80	Carga permanente	Puntual	55.481	-	1.107	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N80	V 1	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N80	Carga permanente	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



N51/N70	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N69	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N70	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N70	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N69	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N69	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N36	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N36	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N36	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N36	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N35	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N35	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N35	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N70	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N69	Carga permanente	Uniforme	0.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.3.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.918	0.000	-0.000	1.874	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	5.900	-0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.917	0.000	-0.036	-5.899	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.001	0.000	-0.013	-1.874	-0.000
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-6.512	-3.611	-1.292	1.887	-0.089
		Valor máximo de la envolvente	0.229	0.000	-1.320	-0.472	5.934	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-6.511	-3.750	-1.339	-5.865	-0.092
		Valor máximo de la envolvente	0.227	0.001	-1.372	-0.490	-1.861	-0.000
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-7.107	-6.079	0.005	1.898	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.382	0.000	-2.223	0.013	5.964	0.002
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-7.106	-6.339	-0.009	-5.835	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.380	0.001	-2.318	-0.003	-1.850	0.003
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-7.702	-3.544	0.474	1.897	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.219	0.000	-1.296	1.296	5.962	0.090
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-7.701	-3.795	0.488	-5.837	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.217	0.001	-1.388	1.336	-1.851	0.089
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-8.297	0.000	-0.061	1.874	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.023	5.899	0.009
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-8.295	0.000	0.028	-5.900	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.001	0.000	0.077	-1.874	0.009
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-8.830	-3.897	-1.395	1.824	-0.075
		Valor máximo de la envolvente	0.169	0.000	-1.426	-0.510	5.763	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-8.828	-3.352	-1.211	-6.035	-0.075
		Valor máximo de la envolvente	0.167	0.001	-1.226	-0.443	-1.924	-0.000
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-9.363	-6.643	-0.042	1.782	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.301	0.000	-2.431	-0.016	5.647	0.002
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-9.362	-5.631	0.016	-6.152	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.299	0.001	-2.059	0.045	-1.967	0.002
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-9.896	-4.105	0.505	1.785	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.161	0.000	-1.502	1.380	5.657	0.076
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-9.895	-3.130	0.449	-6.142	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.159	0.001	-1.144	1.227	-1.963	0.076
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-10.429	0.000	0.094	1.875	-0.015



		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.254	5.901	-0.000
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-10.428	0.000	-0.283	-5.898	-0.015
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.001	0.000	-0.104	-1.874	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-10.781	-2.641	-0.969	2.069	-0.102
		Valor máximo de la envolvente	0.251	0.000	-0.963	-0.353	6.429	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-10.779	-4.761	-1.686	-5.370	-0.101
		Valor máximo de la envolvente	0.249	0.001	-1.741	-0.616	-1.680	-0.000
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-11.132	-4.299	0.059	2.235	-0.011
		Valor máximo de la envolvente	0.449	0.000	-1.567	0.161	6.882	-0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-11.131	-8.241	-0.178	-4.917	-0.011
		Valor máximo de la envolvente	0.447	0.002	-3.014	-0.065	-1.514	0.000
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-11.484	-1.844	0.374	2.220	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.304	0.000	-0.669	1.026	6.842	0.096
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-11.482	-5.639	0.593	-4.957	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.302	0.002	-2.062	1.623	-1.528	0.095
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-11.835	0.000	-0.995	1.872	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.367	5.893	0.063
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-11.833	0.000	0.402	-5.906	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.002	0.000	1.099	-1.877	0.064
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-11.835	-7.569	-2.636	1.183	-0.058
		Valor máximo de la envolvente	0.006	0.000	-2.779	-0.968	4.017	0.000
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-11.833	0.000	-0.912	-7.782	-0.057
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.002	0.000	-0.335	-2.566	-0.000
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-11.835	-13.468	-0.628	1.030	-0.061
		Valor máximo de la envolvente	0.239	0.000	-4.946	-0.231	3.599	-0.000
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-11.833	-4.235	-1.001	-8.198	-0.063
		Valor máximo de la envolvente	0.237	0.002	-1.556	-0.369	-2.718	0.000
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-11.835	-10.671	0.886	1.321	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.272	0.000	-3.923	2.414	4.385	0.045
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-11.833	-4.801	0.288	-7.312	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.269	0.002	-1.767	0.786	-2.396	0.047
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-11.835	0.000	1.428	0.981	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	3.874	3.023	0.115
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-11.833	0.000	0.677	-3.043	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.002	0.000	1.828	-0.988	0.105
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.009	-1.965	-4.984	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	29.667	0.034	0.131	-	-	-
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.963	-5.536	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	29.676	0.037	-0.421	-	-	-
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-5.323	-3.609	0.472	1.868	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.222	0.000	-1.320	1.291	5.883	0.087
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.322	-3.545	0.468	-5.915	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.219	0.001	-1.296	1.281	-1.880	0.090
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.728	-6.077	-0.013	1.868	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.370	0.000	-2.222	-0.005	5.883	0.000
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-4.727	-6.010	-0.008	-5.916	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.368	0.001	-2.197	-0.003	-1.880	-0.000
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-4.134	-3.542	-1.296	1.871	-0.088
		Valor máximo de la envolvente	0.208	0.000	-1.295	-0.474	5.890	-0.000
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.133	-3.506	-1.284	-5.908	-0.087

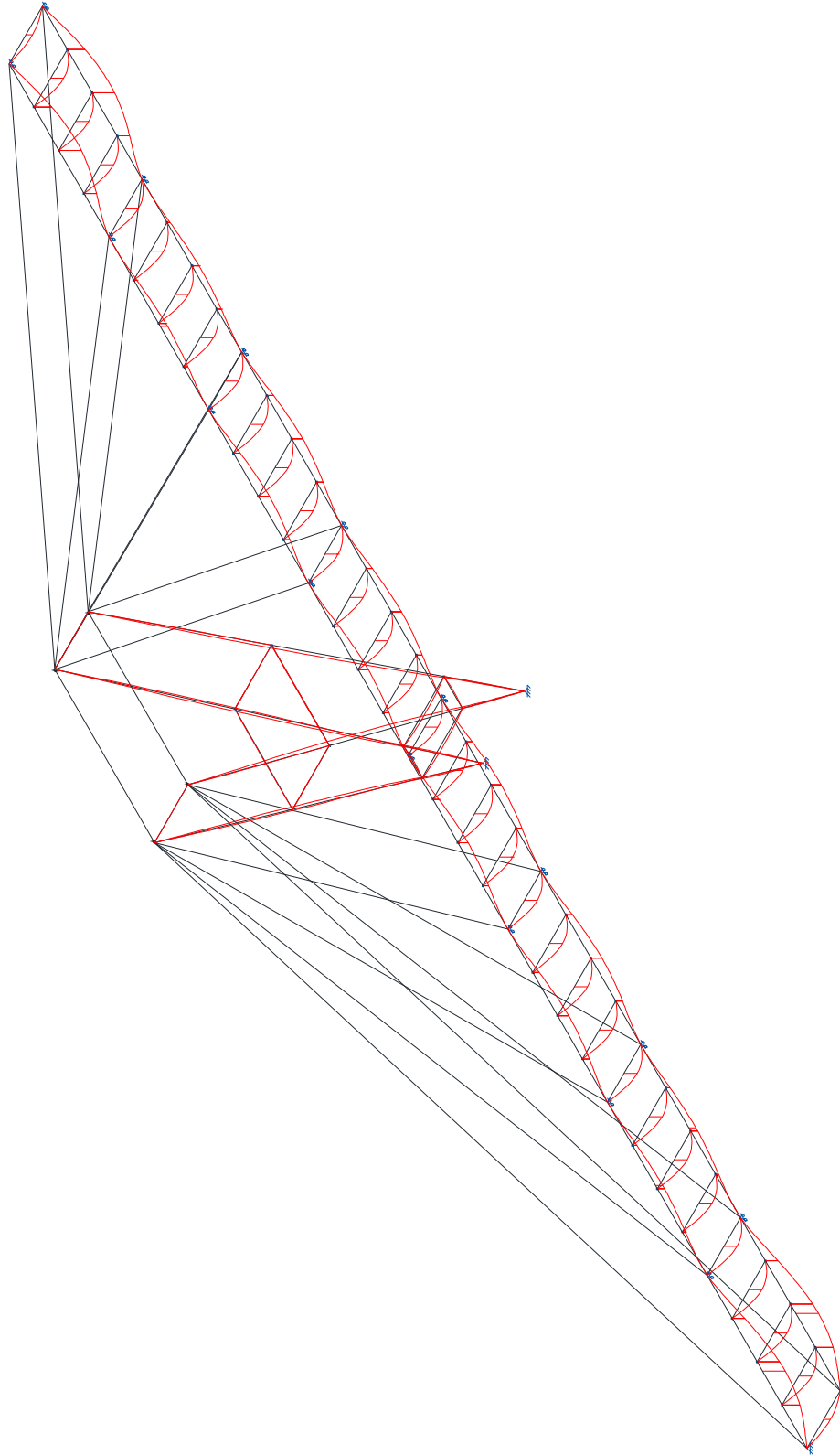


		Valor máximo de la envolvente	0.206	0.001	-1.282	-0.469	-1.878	0.000
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.539	0.000	0.023	1.874	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.062	5.899	0.000
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.538	0.000	0.026	-5.899	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.001	0.000	0.071	-1.874	-0.000
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-3.006	-3.900	0.511	1.876	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.192	0.000	-1.427	1.396	5.904	0.083
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-3.005	-3.916	0.512	-5.895	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.190	0.001	-1.433	1.399	-1.873	0.083
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-2.473	-6.649	0.016	1.876	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.345	0.000	-2.433	0.042	5.904	0.003
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-2.472	-6.666	0.015	-5.895	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.343	0.001	-2.439	0.041	-1.873	0.003
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-1.939	-4.110	-1.381	1.875	-0.082
		Valor máximo de la envolvente	0.205	0.000	-1.504	-0.505	5.902	-0.000
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-1.939	-4.119	-1.384	-5.897	-0.081
		Valor máximo de la envolvente	0.203	0.001	-1.507	-0.506	-1.873	0.000
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.406	0.000	-0.257	1.874	-0.009
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.095	5.899	0.000
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.406	0.000	-0.259	-5.899	-0.009
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.001	0.000	-0.096	-1.874	-0.000
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.055	-2.632	0.352	1.874	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.152	0.000	-0.960	0.966	5.898	0.066
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-1.054	-2.628	0.352	-5.901	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.150	0.001	-0.958	0.966	-1.875	0.066
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-0.703	-4.285	-0.162	1.874	-0.009
		Valor máximo de la envolvente	0.258	0.000	-1.561	-0.060	5.898	0.000
N56	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-0.703	-4.281	-0.162	-5.901	-0.009
		Valor máximo de la envolvente	0.256	0.000	-1.560	-0.060	-1.875	-0.000
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-0.352	-1.832	-1.023	1.874	-0.071
		Valor máximo de la envolvente	0.112	0.000	-0.664	-0.373	5.899	-0.000
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.352	-1.829	-1.023	-5.900	-0.071
		Valor máximo de la envolvente	0.110	0.000	-0.664	-0.373	-1.875	0.000
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.001	0.000	0.369	1.874	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.000	5.899	0.045
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.000	0.000	0.369	-5.899	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.001	-1.874	0.045
N61	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-0.001	-7.585	0.969	1.874	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.375	0.000	-2.785	2.640	5.900	0.147
N62	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-0.000	-7.587	0.969	-5.899	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.373	0.000	-2.786	2.640	-1.874	0.147
N63	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-0.000	-13.491	0.231	1.874	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.690	0.000	-4.955	0.628	5.899	0.037
N64	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-0.000	-13.492	0.231	-5.898	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.689	0.000	-4.955	0.628	-1.874	0.038
N65	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-0.000	-10.687	-2.418	1.859	-0.126
		Valor máximo de la envolvente	0.549	0.000	-3.929	-0.888	5.849	-0.000
N66	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-0.000	-10.688	-2.419	-5.848	-0.128
		Valor máximo de la envolvente	0.547	0.000	-3.929	-0.888	-1.858	0.000
N67	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-3.880	0.985	-0.207



		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.430	3.033	0.000
N68	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-3.881	-3.033	-0.198
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.430	-0.985	-0.000
N69	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.009	-7.474	-7.446	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	29.667	-0.032	0.131	-	-	-
N70	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-7.476	-7.998	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	29.676	-0.034	-0.421	-	-	-
N71	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.440	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.205	3.755	0.000
N72	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.463	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.205	2.851	0.000
N73	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.001	-2.738	-4.536	0.056	-0.051	-0.114
		Valor máximo de la envolvente	26.754	-0.001	-0.383	0.444	-0.032	0.036
N74	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.001	-2.732	-3.109	-0.113	-0.051	-0.036
		Valor máximo de la envolvente	26.754	0.003	-0.383	0.023	-0.032	0.114
N75	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	-2.739	-4.042	-0.001	0.019	0.114
		Valor máximo de la envolvente	26.752	-0.003	0.110	0.387	0.038	0.265
N76	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	-2.730	-2.616	-0.056	0.019	-0.265
		Valor máximo de la envolvente	26.752	0.005	0.110	0.080	0.038	-0.114
N77	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.005	-0.882	-1.640	-0.514	1.250	-0.130
		Valor máximo de la envolvente	10.203	-0.011	-0.303	-0.215	1.652	0.052
N78	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.005	-0.860	-1.186	0.455	1.250	-0.052
		Valor máximo de la envolvente	10.203	0.012	-0.303	0.685	1.652	0.130
N79	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.005	-0.883	-1.467	-0.574	-1.253	0.128
		Valor máximo de la envolvente	10.194	-0.012	-0.129	-0.275	-0.851	0.309
N80	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.005	-0.859	-1.012	0.514	-1.253	-0.309
		Valor máximo de la envolvente	10.194	0.014	-0.129	0.744	-0.851	-0.128

Los diagramas adjuntos, no tienen escala. Solamente describen de forma aproximada el comportamiento deformacional de la estructura.





2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.717	0.000	12.398	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	54.251	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.448	0.000	12.398	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	33.907	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.331	0.000	12.398	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	54.251	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.207	0.000	12.398	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	33.907	0.000	0.000	0.000
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.453	0.000	12.562	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	54.962	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.283	0.000	12.562	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	34.351	0.000	0.000	0.000
N10	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.271	0.000	12.562	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	54.962	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.170	0.000	12.562	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	34.351	0.000	0.000	0.000
N17	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.437	0.000	12.048	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	52.731	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.273	0.000	12.048	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	32.957	0.000	0.000	0.000
N18	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.254	0.000	12.048	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	52.731	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.159	0.000	12.048	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	32.957	0.000	0.000	0.000
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.485	0.000	14.011	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	61.250	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.303	0.000	14.011	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	38.281	0.000	0.000	0.000
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.303	0.000	14.011	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	61.250	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.189	0.000	14.011	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	38.281	0.000	0.000	0.000
N33	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.182	0.000	5.029	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	21.930	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.114	0.000	5.029	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	13.706	0.000	0.000	0.000
N34	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.111	0.000	5.029	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	21.930	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.069	0.000	5.029	0.000	0.000	0.000



		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	13.706	0.000	0.000	0.000
N43	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.453	0.000	12.562	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	54.962	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.283	0.000	12.562	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	34.351	0.000	0.000	0.000
N44	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.271	0.000	12.562	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	54.962	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.170	0.000	12.562	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	34.351	0.000	0.000	0.000
N51	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.437	0.000	12.048	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	52.731	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.273	0.000	12.048	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	32.957	0.000	0.000	0.000
N52	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.254	0.000	12.048	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	52.731	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.159	0.000	12.048	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	32.957	0.000	0.000	0.000
N59	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.485	0.000	14.011	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	61.250	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.303	0.000	14.011	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	38.281	0.000	0.000	0.000
N60	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.303	0.000	14.011	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	61.250	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.189	0.000	14.011	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	38.281	0.000	0.000	0.000
N67	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.182	-0.003	5.029	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.016	21.930	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.114	-0.002	5.029	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.010	13.706	0.000	0.000	0.000
N68	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.111	0.000	5.029	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.018	21.930	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.069	0.000	5.029	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.012	13.706	0.000	0.000	0.000
N71	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-14.011	-0.000	69.279	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-2.680	0.000	459.015	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-9.754	-0.000	69.279	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-2.680	0.000	291.182	0.000	0.000	0.000
N72	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.306	0.000	52.091	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	11.620	0.000	448.702	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.189	0.000	58.537	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	7.262	0.000	280.439	0.000	0.000	0.000



3.5.3.8. Solicitaciones

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.2.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N68/N66	Acero laminado	N _{mín}	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		N _{máx}	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		Vy _{mín}	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-14.000	-13.885	-13.770	-13.712	-13.597	-13.481	-13.366	-13.308	-13.193
		Vz _{máx}	-2.983	-2.915	-2.847	-2.812	-2.744	-2.676	-2.607	-2.573	-2.505
		Mt _{mín}	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067
		Mt _{máx}	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		My _{mín}	0.000	1.264	2.499	3.105	4.296	5.457	6.589	7.144	8.232
		My _{máx}	0.000	5.975	11.901	14.846	20.698	26.500	32.253	35.111	40.790
		Mz _{mín}	-0.058	-0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.031	0.053	0.098	0.142	0.186	0.209	0.253

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N66/N64	Acero laminado	N _{mín}	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		N _{máx}	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
		Vy _{mín}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-1.698	-1.583	-1.467	-1.410	-1.294	-1.179	-1.063	-1.006	-0.890
		Vz _{máx}	-0.493	-0.425	-0.356	-0.322	-0.254	-0.185	-0.117	-0.083	-0.014
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		My _{mín}	8.232	8.429	8.596	8.669	8.792	8.886	8.951	8.972	8.993
		My _{máx}	40.790	41.493	42.146	42.454	43.034	43.564	44.044	44.266	44.672
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.216	0.221	0.225	0.228	0.232	0.237	0.241	0.244	0.248

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m



			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N64/N62	Acero laminado	N_{\min}	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		N_{\max}	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
		$V_{z\min}$	1.997	2.066	2.134	2.168	2.237	2.305	2.373	2.408	2.476
		$V_{z\max}$	10.604	10.720	10.835	10.893	11.008	11.124	11.239	11.297	11.412
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	8.993	8.123	7.223	6.762	5.818	4.845	3.842	3.330	2.283
		$M_{y\max}$	44.672	40.103	35.484	33.156	28.463	23.720	18.928	16.514	11.647
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.259	0.229	0.198	0.183	0.152	0.122	0.092	0.076	0.046

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N62/N60	Acero laminado	N_{\min}	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		N_{\max}	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153
		$V_{z\min}$	4.488	4.556	4.624	4.658	4.727	4.795	4.864	4.898	4.966
		$V_{z\max}$	22.907	23.022	23.137	23.195	23.311	23.426	23.541	23.599	23.715
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	2.283	0.346	-8.086	-13.050	-23.016	-33.031	-43.095	-48.146	-58.284
		$M_{y\max}$	11.647	1.806	-1.622	-2.616	-4.627	-6.668	-8.738	-9.784	-11.897
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	-0.043	-0.076	-0.142	-0.207	-0.273	-0.306	-0.371
		$M_{z\max}$	0.088	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N60/N58	Acero laminado	N_{\min}	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565
		N_{\max}	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		$V_{y\min}$	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-20.111	-19.996	-19.880	-19.822	-19.707	-19.592	-19.476	-19.419	-19.303
		$V_{z\max}$	-4.231	-4.162	-4.094	-4.060	-3.991	-3.923	-3.855	-3.820	-3.752
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-58.284	-49.690	-41.145	-36.891	-28.421	-20.000	-11.628	-7.461	0.077
		$M_{y\max}$	-11.897	-10.099	-8.330	-7.456	-5.731	-4.035	-2.368	-1.546	0.837
		$M_{z\min}$	-0.358	-0.302	-0.246	-0.218	-0.162	-0.106	-0.050	-0.022	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N58/N56	Acero laminado	N_{\min}	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565
		N_{\max}	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		$V_{y\min}$	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		Vz _{mín}	-7.809	-7.693	-7.578	-7.520	-7.405	-7.289	-7.174	-7.116	-7.001
		Vz _{máx}	-1.740	-1.672	-1.604	-1.569	-1.501	-1.433	-1.364	-1.330	-1.262
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.077	0.808	1.510	1.850	2.508	3.136	3.736	4.024	4.580
		My _{máx}	0.837	4.158	7.431	9.048	12.247	15.395	18.495	20.026	23.051
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.013	0.034	0.055	0.066	0.087	0.108	0.129	0.139	0.160

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N56/N54	Acero laminado	N _{mín}	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565
		N _{máx}	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
		Vz _{mín}	0.750	0.818	0.887	0.921	0.989	1.058	1.126	1.160	1.229	
		Vz _{máx}	4.494	4.609	4.725	4.782	4.898	5.013	5.129	5.186	5.302	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	4.580	4.244	3.878	3.685	3.275	2.837	2.369	2.124	1.612	
		My _{máx}	23.051	21.100	19.100	18.081	16.007	13.883	11.710	10.605	8.357	
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.158	0.142	0.127	0.120	0.104	0.089	0.074	0.067	0.051	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N54/N52	Acero laminado	N _{mín}	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565
		N _{máx}	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117
		Vz _{mín}	3.240	3.309	3.377	3.411	3.480	3.548	3.616	3.651	3.719	
		Vz _{máx}	16.796	16.912	17.027	17.085	17.200	17.316	17.431	17.489	17.604	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	1.612	0.208	-6.138	-9.793	-17.140	-24.536	-31.982	-35.723	-43.243	
		My _{máx}	8.357	1.134	-1.224	-1.951	-3.428	-4.934	-6.469	-7.248	-8.827	
		Mz _{mín}	0.000	0.000	-0.030	-0.055	-0.105	-0.155	-0.205	-0.230	-0.281	
		Mz _{máx}	0.070	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N52/N50	Acero laminado	N _{mín}	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990
		N _{máx}	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Vy _{mín}	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-18.529	-18.414	-18.298	-18.241	-18.125	-18.010	-17.894	-17.837	-17.721	
		Vz _{máx}	-3.908	-3.839	-3.771	-3.737	-3.668	-3.600	-3.532	-3.497	-3.429	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-43.243	-35.327	-27.460	-23.545	-15.752	-8.009	-0.315	0.694	2.178	



		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	-8.827	-7.167	-5.536	-4.732	-3.145	-1.587	-0.059	3.513	11.133
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.283	-0.231	-0.179	-0.153	-0.101	-0.049	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.029	0.081

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N50/N48	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990
		$N_{m\acute{a}x}$	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-6.227	-6.111	-5.996	-5.938	-5.823	-5.707	-5.592	-5.534	-5.419	-5.419
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-1.417	-1.349	-1.281	-1.247	-1.178	-1.110	-1.041	-1.007	-0.939	-0.939
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	2.178	2.771	3.335	3.606	4.125	4.615	5.076	5.296	5.713	5.713
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	11.133	13.777	16.371	17.650	20.170	22.641	25.062	26.254	28.602	28.602
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.058	0.075	0.092	0.101	0.118	0.135	0.152	0.161	0.178	0.178

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N48/N46	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990
		$N_{m\acute{a}x}$	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	1.073	1.141	1.210	1.244	1.312	1.381	1.449	1.483	1.552	1.552
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	6.076	6.191	6.306	6.364	6.479	6.595	6.710	6.768	6.883	6.883
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	5.713	5.238	4.735	4.472	3.924	3.347	2.741	2.427	1.776	1.776
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	28.602	25.973	23.295	21.937	19.185	16.384	13.533	12.088	9.163	9.163
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.178	0.159	0.140	0.131	0.112	0.093	0.074	0.064	0.045	0.045

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N46/N44	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990
		$N_{m\acute{a}x}$	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	3.563	3.631	3.700	3.734	3.802	3.871	3.939	3.973	4.042	4.042
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	18.378	18.493	18.609	18.666	18.782	18.897	19.013	19.070	19.186	19.186
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	1.776	0.235	-6.688	-10.682	-18.707	-26.781	-34.904	-38.985	-47.182	-47.182
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	9.163	1.262	-1.336	-2.133	-3.748	-5.392	-7.066	-7.914	-9.631	-9.631
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	-0.039	-0.066	-0.120	-0.174	-0.228	-0.255	-0.309	-0.309
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.069	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N44/N42	Acero laminado	N _{mín}	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730
		N _{máx}	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Vy _{mín}	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-18.962	-18.847	-18.731	-18.674	-18.558	-18.443	-18.327	-18.270	-18.154	-18.154
		Vz _{máx}	-3.996	-3.928	-3.859	-3.825	-3.757	-3.688	-3.620	-3.586	-3.517	-3.517
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-47.182	-39.081	-31.028	-27.020	-19.042	-11.113	-3.234	0.117	1.639	1.639
		My _{máx}	-9.631	-7.933	-6.264	-5.441	-3.816	-2.221	-0.655	0.687	8.492	8.492
		Mz _{mín}	-0.310	-0.256	-0.201	-0.173	-0.118	-0.063	-0.008	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	0.074	0.074

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N42/N40	Acero laminado	N _{mín}	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730
		N _{máx}	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		Vy _{mín}	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-6.660	-6.544	-6.429	-6.371	-6.256	-6.140	-6.025	-5.967	-5.852	-5.852
		Vz _{máx}	-1.506	-1.437	-1.369	-1.335	-1.267	-1.198	-1.130	-1.096	-1.027	-1.027
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	1.639	2.270	2.871	3.161	3.719	4.247	4.746	4.984	5.439	5.439
		My _{máx}	8.492	11.322	14.102	15.473	18.179	20.835	23.442	24.727	27.260	27.260
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.048	0.068	0.088	0.097	0.117	0.137	0.156	0.166	0.185	0.185

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N40/N38	Acero laminado	N _{mín}	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730
		N _{máx}	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
		Vz _{mín}	0.984	1.053	1.121	1.155	1.224	1.292	1.361	1.395	1.463	1.463
		Vz _{máx}	5.643	5.758	5.873	5.931	6.047	6.162	6.277	6.335	6.450	6.450
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	5.439	5.002	4.536	4.293	3.783	3.244	2.675	2.380	1.768	1.768
		My _{máx}	27.260	24.817	22.324	21.060	18.493	15.877	13.211	11.860	9.120	9.120
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.184	0.169	0.155	0.147	0.132	0.117	0.103	0.095	0.080	0.080

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N38/N2	Acero laminado	N _{mín}	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730
		N _{máx}	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016



		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
		Vz _{mín}	3.475	3.543	3.611	3.646	3.714	3.782	3.851	3.885	3.953
		Vz _{máx}	17.945	18.060	18.176	18.233	18.349	18.464	18.580	18.637	18.753
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	1.768	0.264	-6.360	-10.261	-18.100	-25.989	-33.927	-37.914	-45.927
		My _{máx}	9.120	1.405	-1.269	-2.047	-3.624	-5.231	-6.866	-7.695	-9.375
		Mz _{mín}	0.000	0.000	-0.027	-0.060	-0.127	-0.193	-0.259	-0.293	-0.359
		Mz _{máx}	0.106	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N2/N4	Acero laminado	N _{mín}	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730
		N _{máx}	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vy _{mín}	-0.155	-0.155	-0.155	-0.155	-0.155	-0.155	-0.155	-0.155	-0.155
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-18.753	-18.637	-18.522	-18.464	-18.349	-18.233	-18.118	-18.060	-17.945
		Vz _{máx}	-3.953	-3.885	-3.817	-3.782	-3.714	-3.646	-3.577	-3.543	-3.475
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-45.927	-37.914	-29.952	-25.989	-18.100	-10.261	-2.472	0.264	1.768
		My _{máx}	-9.375	-7.695	-6.045	-5.231	-3.624	-2.047	-0.499	1.405	9.120
		Mz _{mín}	-0.359	-0.293	-0.226	-0.193	-0.127	-0.060	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.040	0.106

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N4/N6	Acero laminado	N _{mín}	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730
		N _{máx}	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		Vy _{mín}	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-6.450	-6.335	-6.220	-6.162	-6.047	-5.931	-5.816	-5.758	-5.643
		Vz _{máx}	-1.463	-1.395	-1.326	-1.292	-1.224	-1.155	-1.087	-1.053	-0.984
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	1.768	2.380	2.963	3.244	3.783	4.293	4.773	5.002	5.439
		My _{máx}	9.120	11.860	14.550	15.877	18.493	21.060	23.577	24.817	27.260
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.080	0.095	0.110	0.117	0.132	0.147	0.162	0.169	0.184

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N6/N8	Acero laminado	N _{mín}	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730
		N _{máx}	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		Vz _{mín}	1.027	1.096	1.164	1.198	1.267	1.335	1.403	1.437	1.506
		Vz _{máx}	5.852	5.967	6.083	6.140	6.256	6.371	6.487	6.544	6.660
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	5.439	4.984	4.500	4.247	3.719	3.161	2.574	2.270	1.639
		My _{máx}	27.260	24.727	22.145	20.835	18.179	15.473	12.718	11.322	8.492
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.185	0.166	0.146	0.136	0.117	0.097	0.078	0.068	0.049

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N8/N10	Acero laminado	N _{mín}	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730	-161.730
		N _{máx}	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128
		Vz _{mín}	3.517	3.586	3.654	3.688	3.757	3.825	3.894	3.928	3.996	
		Vz _{máx}	18.154	18.270	18.385	18.443	18.558	18.674	18.789	18.847	18.962	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	1.639	0.117	-7.168	-11.113	-19.042	-27.020	-35.048	-39.081	-47.182	
		My _{máx}	8.492	0.687	-1.434	-2.221	-3.816	-5.441	-7.095	-7.933	-9.631	
		Mz _{mín}	0.000	0.000	-0.036	-0.063	-0.118	-0.173	-0.228	-0.255	-0.310	
		Mz _{máx}	0.074	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N10/N12	Acero laminado	N _{mín}	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990
		N _{máx}	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Vy _{mín}	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-19.186	-19.070	-18.955	-18.897	-18.782	-18.666	-18.551	-18.493	-18.378	
		Vz _{máx}	-4.042	-3.973	-3.905	-3.871	-3.802	-3.734	-3.666	-3.631	-3.563	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-47.182	-38.985	-30.836	-26.781	-18.707	-10.682	-2.707	0.235	1.776	
		My _{máx}	-9.631	-7.914	-6.225	-5.392	-3.748	-2.133	-0.547	1.262	9.163	
		Mz _{mín}	-0.310	-0.256	-0.201	-0.174	-0.120	-0.066	-0.012	0.000	0.000	
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.069	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N12/N14	Acero laminado	N _{mín}	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990
		N _{máx}	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
		Vy _{mín}	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-6.883	-6.768	-6.653	-6.595	-6.479	-6.364	-6.249	-6.191	-6.076	
		Vz _{máx}	-1.552	-1.483	-1.415	-1.381	-1.312	-1.244	-1.175	-1.141	-1.073	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	1.776	2.427	3.048	3.347	3.924	4.472	4.990	5.238	5.713	
		My _{máx}	9.163	12.088	14.964	16.384	19.185	21.937	24.640	25.973	28.602	
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz _{máx}	0.045	0.064	0.083	0.093	0.112	0.131	0.150	0.159	0.179	



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N14/N16	Acero laminado	N_{\min}	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990
		N_{\max}	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
		$V_{z\min}$	0.939	1.007	1.076	1.110	1.178	1.247	1.315	1.349	1.417
		$V_{z\max}$	5.419	5.534	5.650	5.707	5.823	5.938	6.054	6.111	6.227
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	5.713	5.296	4.849	4.615	4.125	3.606	3.057	2.771	2.178
		$M_{y\max}$	28.602	26.254	23.858	22.641	20.170	17.650	15.080	13.777	11.133
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.177	0.160	0.143	0.135	0.118	0.101	0.084	0.075	0.058

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N16/N18	Acero laminado	N_{\min}	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990	-144.990
		N_{\max}	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121
		$V_{z\min}$	3.429	3.497	3.566	3.600	3.668	3.737	3.805	3.839	3.908
		$V_{z\max}$	17.721	17.837	17.952	18.010	18.125	18.241	18.356	18.414	18.529
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	2.178	0.694	-4.156	-8.009	-15.752	-23.545	-31.387	-35.327	-43.243
		$M_{y\max}$	11.133	3.513	-0.819	-1.587	-3.145	-4.732	-6.348	-7.167	-8.827
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	-0.023	-0.049	-0.101	-0.153	-0.205	-0.231	-0.283
		$M_{z\max}$	0.081	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N18/N20	Acero laminado	N_{\min}	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565
		N_{\max}	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		$V_{y\min}$	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-17.604	-17.489	-17.373	-17.316	-17.200	-17.085	-16.969	-16.912	-16.796
		$V_{z\max}$	-3.719	-3.651	-3.582	-3.548	-3.480	-3.411	-3.343	-3.309	-3.240
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-43.243	-35.723	-28.253	-24.536	-17.140	-9.793	-2.496	0.208	1.612
		$M_{y\max}$	-8.827	-7.248	-5.698	-4.934	-3.428	-1.951	-0.504	1.134	8.357
		$M_{z\min}$	-0.281	-0.231	-0.180	-0.155	-0.105	-0.055	-0.005	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.071

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m



N20/N22	Acero laminado	N_{\min}	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565
		N_{\max}	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
		$V_{y\min}$	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-5.302	-5.186	-5.071	-5.013	-4.898	-4.782	-4.667	-4.609	-4.494
		$V_{z\max}$	-1.229	-1.160	-1.092	-1.058	-0.989	-0.921	-0.853	-0.818	-0.750
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	1.612	2.124	2.606	2.837	3.275	3.685	4.065	4.244	4.580
		$M_{y\max}$	8.357	10.605	12.803	13.883	16.007	18.081	20.106	21.100	23.051
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.051	0.066	0.082	0.089	0.104	0.120	0.135	0.143	0.158

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N22/N24	Acero laminado	N_{\min}	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565
		N_{\max}	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
		$V_{z\min}$	1.262	1.330	1.398	1.433	1.501	1.569	1.638	1.672	1.740
		$V_{z\max}$	7.001	7.116	7.232	7.289	7.405	7.520	7.635	7.693	7.809
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	4.580	4.024	3.440	3.136	2.508	1.850	1.162	0.808	0.077
		$M_{y\max}$	23.051	20.026	16.951	15.395	12.247	9.048	5.801	4.158	0.837
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.160	0.139	0.118	0.108	0.087	0.066	0.045	0.034	0.013

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N24/N26	Acero laminado	N_{\min}	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565	-95.565
		N_{\max}	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131
		$V_{z\min}$	3.752	3.820	3.889	3.923	3.991	4.060	4.128	4.162	4.231
		$V_{z\max}$	19.303	19.419	19.534	19.592	19.707	19.822	19.938	19.996	20.111
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.077	-7.461	-15.808	-20.000	-28.421	-36.891	-45.412	-49.690	-58.284
		$M_{y\max}$	0.837	-1.546	-3.198	-4.035	-5.731	-7.456	-9.211	-10.099	-11.897
		$M_{z\min}$	0.000	-0.023	-0.078	-0.106	-0.162	-0.218	-0.274	-0.302	-0.358
		$M_{z\max}$	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N26/N28	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
		$V_{y\min}$	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-23.715	-23.599	-23.484	-23.426	-23.311	-23.195	-23.080	-23.022	-22.907



		$Vz_{m\acute{a}x}$	-4.966	-4.898	-4.829	-4.795	-4.727	-4.658	-4.590	-4.556	-4.488
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	-58.284	-48.146	-38.057	-33.031	-23.016	-13.050	-3.134	0.346	2.283
		$My_{m\acute{a}x}$	-11.897	-9.784	-7.699	-6.668	-4.627	-2.616	-0.634	1.806	11.647
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.372	-0.306	-0.240	-0.207	-0.142	-0.076	-0.010	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023	0.089

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N28/N30	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-11.412	-11.297	-11.181	-11.124	-11.008	-10.893	-10.777	-10.720	-10.604	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-2.476	-2.408	-2.339	-2.305	-2.237	-2.168	-2.100	-2.066	-1.997	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	2.283	3.330	4.347	4.845	5.818	6.762	7.676	8.123	8.993	
		$My_{m\acute{a}x}$	11.647	16.514	21.330	23.720	28.463	33.156	37.799	40.103	44.672	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.046	0.076	0.107	0.122	0.152	0.183	0.213	0.229	0.259	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N30/N32	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		$Vz_{m\acute{i}n}$	0.014	0.083	0.151	0.185	0.254	0.322	0.390	0.425	0.493	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	0.890	1.006	1.121	1.179	1.294	1.410	1.525	1.583	1.698	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{m\acute{i}n}$	8.993	8.972	8.922	8.886	8.792	8.669	8.516	8.429	8.232	
		$My_{m\acute{a}x}$	44.672	44.266	43.810	43.564	43.034	42.454	41.826	41.493	40.790	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.248	0.244	0.239	0.237	0.232	0.228	0.223	0.221	0.217	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N32/N34	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
		$Vz_{m\acute{i}n}$	2.505	2.573	2.641	2.676	2.744	2.812	2.881	2.915	2.983	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	13.193	13.308	13.423	13.481	13.597	13.712	13.827	13.885	14.000	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
		$My_{m\acute{i}n}$	8.232	7.144	6.027	5.457	4.296	3.105	1.885	1.264	0.000	
		$My_{m\acute{a}x}$	40.790	35.111	29.383	26.500	20.698	14.846	8.945	5.975	0.000	



		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.013	-0.058
		Mz_{\max}	0.253	0.209	0.164	0.142	0.098	0.053	0.009	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m			
N67/N65	Acero laminado	N_{\min}	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy_{\min}	-0.171	-0.147	-0.123	-0.111	-0.087	-0.064	-0.040	-0.028	-0.004			
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz_{\min}	-14.000	-13.885	-13.770	-13.712	-13.597	-13.481	-13.366	-13.308	-13.193			
		Vz_{\max}	-2.983	-2.915	-2.847	-2.812	-2.744	-2.676	-2.607	-2.573	-2.505			
		Mt_{\min}	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		Mt_{\max}	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
		My_{\min}	0.000	1.264	2.499	3.105	4.296	5.457	6.589	7.144	8.232			
		My_{\max}	0.000	5.975	11.901	14.846	20.698	26.500	32.253	35.111	40.790			
		Mz_{\min}	-0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz_{\max}	0.000	0.009	0.067	0.092	0.134	0.167	0.189	0.196	0.203			

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m		
N65/N63	Acero laminado	N_{\min}	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\min}	-0.097	-0.073	-0.050	-0.038	-0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.034	0.045	0.069		
		Vz_{\min}	-1.698	-1.583	-1.467	-1.410	-1.294	-1.179	-1.063	-1.006	-0.890		
		Vz_{\max}	-0.493	-0.425	-0.356	-0.322	-0.254	-0.185	-0.117	-0.083	-0.014		
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My_{\min}	8.232	8.429	8.596	8.669	8.792	8.886	8.951	8.972	8.993		
		My_{\max}	40.790	41.493	42.146	42.454	43.034	43.564	44.044	44.266	44.672		
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.166	0.203	0.229	0.238	0.250	0.250	0.241	0.233	0.208		

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m		
N63/N61	Acero laminado	N_{\min}	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\min}	-0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.011	0.035	0.047	0.071	0.095	0.118	0.130	0.154		
		Vz_{\min}	1.997	2.066	2.134	2.168	2.237	2.305	2.373	2.408	2.476		
		Vz_{\max}	10.604	10.720	10.835	10.893	11.008	11.124	11.239	11.297	11.412		
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	8.993	8.123	7.223	6.762	5.818	4.845	3.842	3.330	2.283		
		My_{\max}	44.672	40.103	35.484	33.156	28.463	23.720	18.928	16.514	11.647		
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.219	0.219	0.209	0.200	0.175	0.139	0.094	0.067	0.006		

Envolventes de los esfuerzos en barras											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N61/N59	Acero laminado	N _{mín}	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.072	0.096	0.119	0.131	0.155	0.179	0.203	0.215	0.238
		V _z _{mín}	4.488	4.556	4.624	4.658	4.727	4.795	4.864	4.898	4.966
		V _z _{máx}	22.907	23.022	23.137	23.195	23.311	23.426	23.541	23.599	23.715
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	2.283	0.346	-8.086	-13.050	-23.016	-33.031	-43.095	-48.146	-58.284
		M _y _{máx}	11.647	1.806	-1.622	-2.616	-4.627	-6.668	-8.738	-9.784	-11.897
		M _z _{mín}	0.000	0.000	-0.033	-0.060	-0.122	-0.193	-0.275	-0.320	-0.417
		M _z _{máx}	0.049	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N59/N57	Acero laminado	N _{mín}	-95.572	-95.572	-95.572	-95.572	-95.572	-95.572	-95.572	-95.572	-95.572
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-0.216	-0.192	-0.168	-0.156	-0.133	-0.109	-0.085	-0.073	-0.049
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-20.111	-19.996	-19.880	-19.822	-19.707	-19.592	-19.476	-19.419	-19.303
		V _z _{máx}	-4.231	-4.162	-4.094	-4.060	-3.991	-3.923	-3.855	-3.820	-3.752
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-58.284	-49.690	-41.145	-36.891	-28.421	-20.000	-11.628	-7.461	0.077
		M _y _{máx}	-11.897	-10.099	-8.330	-7.456	-5.731	-4.035	-2.368	-1.546	0.837
		M _z _{mín}	-0.404	-0.316	-0.239	-0.204	-0.142	-0.090	-0.049	-0.032	-0.006
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N57/N55	Acero laminado	N _{mín}	-95.578	-95.578	-95.578	-95.578	-95.578	-95.578	-95.578	-95.578	-95.578
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-0.131	-0.107	-0.084	-0.072	-0.048	-0.024	-0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.035
		V _z _{mín}	-7.809	-7.693	-7.578	-7.520	-7.405	-7.289	-7.174	-7.116	-7.001
		V _z _{máx}	-1.740	-1.672	-1.604	-1.569	-1.501	-1.433	-1.364	-1.330	-1.262
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.077	0.808	1.510	1.850	2.508	3.136	3.736	4.024	4.580
		M _y _{máx}	0.837	4.158	7.431	9.048	12.247	15.395	18.495	20.026	23.051
		M _z _{mín}	-0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.025	0.066	0.083	0.108	0.124	0.129	0.128	0.117

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N55/N53	Acero laminado	N _{mín}	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-0.049	-0.025	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.010	0.034	0.058	0.082	0.094	0.117
		Vz _{mín}	0.750	0.818	0.887	0.921	0.989	1.058	1.126	1.160	1.229
		Vz _{máx}	4.494	4.609	4.725	4.782	4.898	5.013	5.129	5.186	5.302
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	4.580	4.244	3.878	3.685	3.275	2.837	2.369	2.124	1.612
		My _{máx}	23.051	21.100	19.100	18.081	16.007	13.883	11.710	10.605	8.357
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.115	0.131	0.137	0.136	0.126	0.106	0.076	0.057	0.012

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N53/N51	Acero laminado	N _{mín}	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.036	0.060	0.083	0.095	0.119	0.143	0.167	0.179	0.202
		Vz _{mín}	3.240	3.309	3.377	3.411	3.480	3.548	3.616	3.651	3.719
		Vz _{máx}	16.796	16.912	17.027	17.085	17.200	17.316	17.431	17.489	17.604
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	1.612	0.208	-6.138	-9.793	-17.140	-24.536	-31.982	-35.723	-43.243
		My _{máx}	8.357	1.134	-1.224	-1.951	-3.428	-4.934	-6.469	-7.248	-8.827
		Mz _{mín}	0.000	0.000	-0.020	-0.039	-0.085	-0.141	-0.207	-0.244	-0.326
		Mz _{máx}	0.031	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N51/N49	Acero laminado	N _{mín}	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.207	-0.183	-0.159	-0.147	-0.124	-0.100	-0.076	-0.064	-0.040
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-18.529	-18.414	-18.298	-18.241	-18.125	-18.010	-17.894	-17.837	-17.721
		Vz _{máx}	-3.908	-3.839	-3.771	-3.737	-3.668	-3.600	-3.532	-3.497	-3.429
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-43.243	-35.327	-27.460	-23.545	-15.752	-8.009	-0.315	0.694	2.178
		My _{máx}	-8.827	-7.167	-5.536	-4.732	-3.145	-1.587	-0.059	3.513	11.133
		Mz _{mín}	-0.329	-0.245	-0.172	-0.139	-0.081	-0.033	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.020	0.042

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N49/N47	Acero laminado	N _{mín}	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.122	-0.098	-0.074	-0.063	-0.039	-0.015	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.021	0.044
		Vz _{mín}	-6.227	-6.111	-5.996	-5.938	-5.823	-5.707	-5.592	-5.534	-5.419
		Vz _{máx}	-1.417	-1.349	-1.281	-1.247	-1.178	-1.110	-1.041	-1.007	-0.939
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		$M_{y_{\min}}$	2.178	2.771	3.335	3.606	4.125	4.615	5.076	5.296	5.713
		$M_{y_{\max}}$	11.133	13.777	16.371	17.650	20.170	22.641	25.062	26.254	28.602
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.019	0.066	0.103	0.117	0.139	0.151	0.152	0.149	0.135

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N47/N45	Acero laminado	N_{\min}	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	-0.040	-0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.008	0.020	0.043	0.067	0.091	0.103	0.127	0.127
		$V_{z_{\min}}$	1.073	1.141	1.210	1.244	1.312	1.381	1.449	1.483	1.552	1.552
		$V_{z_{\max}}$	6.076	6.191	6.306	6.364	6.479	6.595	6.710	6.768	6.883	6.883
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	5.713	5.238	4.735	4.472	3.924	3.347	2.741	2.427	1.776	1.776
		$M_{y_{\max}}$	28.602	25.973	23.295	21.937	19.185	16.384	13.533	12.088	9.163	9.163
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.136	0.148	0.150	0.147	0.133	0.110	0.076	0.055	0.006	0.006

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N45/N43	Acero laminado	N_{\min}	-144.998	-144.998	-144.998	-144.998	-144.998	-144.998	-144.998	-144.998	-144.998	-144.998
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.045	0.069	0.092	0.104	0.128	0.152	0.176	0.188	0.211	0.211
		$V_{z_{\min}}$	3.563	3.631	3.700	3.734	3.802	3.871	3.939	3.973	4.042	4.042
		$V_{z_{\max}}$	18.378	18.493	18.609	18.666	18.782	18.897	19.013	19.070	19.186	19.186
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	1.776	0.235	-6.688	-10.682	-18.707	-26.781	-34.904	-38.985	-47.182	-47.182
		$M_{y_{\max}}$	9.163	1.262	-1.336	-2.133	-3.748	-5.392	-7.066	-7.914	-9.631	-9.631
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	-0.029	-0.050	-0.100	-0.160	-0.230	-0.269	-0.355	-0.355
		$M_{z_{\max}}$	0.030	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N43/N41	Acero laminado	N_{\min}	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\min}}$	-0.213	-0.189	-0.166	-0.154	-0.130	-0.106	-0.082	-0.070	-0.047	-0.047
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-18.962	-18.847	-18.731	-18.674	-18.558	-18.443	-18.327	-18.270	-18.154	-18.154
		$V_{z_{\max}}$	-3.996	-3.928	-3.859	-3.825	-3.757	-3.688	-3.620	-3.586	-3.517	-3.517
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-47.182	-39.081	-31.028	-27.020	-19.042	-11.113	-3.234	0.117	1.639	1.639
		$M_{y_{\max}}$	-9.631	-7.933	-6.264	-5.441	-3.816	-2.221	-0.655	0.687	8.492	8.492
		$M_{z_{\min}}$	-0.356	-0.269	-0.193	-0.159	-0.098	-0.048	-0.007	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.034	0.034



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N41/N39	Acero laminado	N_{\min}	-161.746	-161.746	-161.746	-161.746	-161.746	-161.746	-161.746	-161.746	-161.746
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.129	-0.105	-0.082	-0.070	-0.046	-0.022	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.014	0.037
		$V_{z\min}$	-6.660	-6.544	-6.429	-6.371	-6.256	-6.140	-6.025	-5.967	-5.852
		$V_{z\max}$	-1.506	-1.437	-1.369	-1.335	-1.267	-1.198	-1.130	-1.096	-1.027
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	1.639	2.270	2.871	3.161	3.719	4.247	4.746	4.984	5.439
		$M_{y\max}$	8.492	11.322	14.102	15.473	18.179	20.835	23.442	24.727	27.260
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.008	0.059	0.099	0.115	0.140	0.154	0.159	0.157	0.146

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N39/N37	Acero laminado	N_{\min}	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.043	-0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.005	0.017	0.040	0.064	0.088	0.100	0.124
		$V_{z\min}$	0.984	1.053	1.121	1.155	1.224	1.292	1.361	1.395	1.463
		$V_{z\max}$	5.643	5.758	5.873	5.931	6.047	6.162	6.277	6.335	6.450
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	5.439	5.002	4.536	4.293	3.783	3.244	2.675	2.380	1.768
		$M_{y\max}$	27.260	24.817	22.324	21.060	18.493	15.877	13.211	11.860	9.120
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.145	0.158	0.162	0.159	0.147	0.125	0.092	0.072	0.024

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N37/N1	Acero laminado	N_{\min}	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.003	0.051	0.098	0.122	0.170	0.217	0.265	0.289	0.336
		$V_{z\min}$	3.475	3.543	3.611	3.646	3.714	3.782	3.851	3.885	3.953
		$V_{z\max}$	17.945	18.060	18.176	18.233	18.349	18.464	18.580	18.637	18.753
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	1.768	0.264	-6.360	-10.261	-18.100	-25.989	-33.927	-37.914	-45.927
		$M_{y\max}$	9.120	1.405	-1.269	-2.047	-3.624	-5.231	-6.866	-7.695	-9.375
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	-0.018	-0.080	-0.163	-0.266	-0.325	-0.459
		$M_{z\max}$	0.050	0.038	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m
N1/N3	Acero laminado	N_{\min}	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739



		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	-0.336	-0.289	-0.241	-0.217	-0.170	-0.122	-0.075	-0.051	-0.003
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-18.753	-18.637	-18.522	-18.464	-18.349	-18.233	-18.118	-18.060	-17.945
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-3.953	-3.885	-3.817	-3.782	-3.714	-3.646	-3.577	-3.543	-3.475
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	-45.927	-37.914	-29.952	-25.989	-18.100	-10.261	-2.472	0.264	1.768
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	-9.375	-7.695	-6.045	-5.231	-3.624	-2.047	-0.499	1.405	9.120
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.459	-0.326	-0.212	-0.163	-0.080	-0.017	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.038	0.050

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N3/N5	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	-0.124	-0.100	-0.076	-0.064	-0.040	-0.017	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.019	0.043
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-6.450	-6.335	-6.220	-6.162	-6.047	-5.931	-5.816	-5.758	-5.643
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-1.463	-1.395	-1.326	-1.292	-1.224	-1.155	-1.087	-1.053	-0.984
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	1.768	2.380	2.963	3.244	3.783	4.293	4.773	5.002	5.439
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	9.120	11.860	14.550	15.877	18.493	21.060	23.577	24.817	27.260
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.024	0.072	0.110	0.125	0.147	0.159	0.161	0.159	0.145

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N5/N7	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747	-161.747
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	-0.037	-0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.010	0.022	0.046	0.070	0.093	0.105	0.129
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	1.027	1.096	1.164	1.198	1.267	1.335	1.403	1.437	1.506
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	5.852	5.967	6.083	6.140	6.256	6.371	6.487	6.544	6.660
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	5.439	4.984	4.500	4.247	3.719	3.161	2.574	2.270	1.639
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	27.260	24.727	22.145	20.835	18.179	15.473	12.718	11.322	8.492
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.146	0.157	0.158	0.154	0.140	0.115	0.080	0.059	0.009

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N7/N9	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739	-161.739
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.047	0.070	0.094	0.106	0.130	0.154	0.177	0.189	0.213
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	3.517	3.586	3.654	3.688	3.757	3.825	3.894	3.928	3.996
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	18.154	18.270	18.385	18.443	18.558	18.674	18.789	18.847	18.962



		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	1.639	0.117	-7.168	-11.113	-19.042	-27.020	-35.048	-39.081	-47.182
		My _{máx}	8.492	0.687	-1.434	-2.221	-3.816	-5.441	-7.095	-7.933	-9.631
		Mz _{mín}	0.000	0.000	-0.026	-0.048	-0.098	-0.159	-0.230	-0.269	-0.356
		Mz _{máx}	0.034	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N9/N11	Acero laminado	N _{mín}	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999	-144.999
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.212	-0.188	-0.164	-0.152	-0.128	-0.104	-0.081	-0.069	-0.045
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-19.186	-19.070	-18.955	-18.897	-18.782	-18.666	-18.551	-18.493	-18.378
		Vz _{máx}	-4.042	-3.973	-3.905	-3.871	-3.802	-3.734	-3.666	-3.631	-3.563
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-47.182	-38.985	-30.836	-26.781	-18.707	-10.682	-2.707	0.235	1.776
		My _{máx}	-9.631	-7.914	-6.225	-5.392	-3.748	-2.133	-0.547	1.262	9.163
		Mz _{mín}	-0.355	-0.269	-0.194	-0.160	-0.100	-0.050	-0.011	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.030

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N11/N13	Acero laminado	N _{mín}	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006	-145.006
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.127	-0.103	-0.079	-0.067	-0.043	-0.020	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.016	0.040
		Vz _{mín}	-6.883	-6.768	-6.653	-6.595	-6.479	-6.364	-6.249	-6.191	-6.076
		Vz _{máx}	-1.552	-1.483	-1.415	-1.381	-1.312	-1.244	-1.175	-1.141	-1.073
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	1.776	2.427	3.048	3.347	3.924	4.472	4.990	5.238	5.713
		My _{máx}	9.163	12.088	14.964	16.384	19.185	21.937	24.640	25.973	28.602
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.006	0.055	0.094	0.109	0.133	0.147	0.150	0.148	0.136

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N13/N15	Acero laminado	N _{mín}	-145.007	-145.007	-145.007	-145.007	-145.007	-145.007	-145.007	-145.007	-145.007
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.045	-0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.003	0.015	0.039	0.062	0.086	0.098	0.122
		Vz _{mín}	0.939	1.007	1.076	1.110	1.178	1.247	1.315	1.349	1.417
		Vz _{máx}	5.419	5.534	5.650	5.707	5.823	5.938	6.054	6.111	6.227
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	5.713	5.296	4.849	4.615	4.125	3.606	3.057	2.771	2.178
		My _{máx}	28.602	26.254	23.858	22.641	20.170	17.650	15.080	13.777	11.133
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.135	0.149	0.153	0.151	0.139	0.118	0.086	0.066	0.019
--	--	--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N15/N17	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-145.000	-145.000	-145.000	-145.000	-145.000	-145.000	-145.000	-145.000	-145.000	-145.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.040	0.064	0.088	0.100	0.124	0.147	0.171	0.183	0.207	0.207
		$Vz_{m\acute{i}n}$	3.429	3.497	3.566	3.600	3.668	3.737	3.805	3.839	3.908	3.908
		$Vz_{m\acute{a}x}$	17.721	17.837	17.952	18.010	18.125	18.241	18.356	18.414	18.529	18.529
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	2.178	0.694	-4.156	-8.009	-15.752	-23.545	-31.387	-35.327	-43.243	-43.243
		$My_{m\acute{a}x}$	11.133	3.513	-0.819	-1.587	-3.145	-4.732	-6.348	-7.167	-8.827	-8.827
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	-0.013	-0.033	-0.081	-0.139	-0.207	-0.245	-0.329	-0.329
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.042	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N17/N19	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-95.574	-95.574	-95.574	-95.574	-95.574	-95.574	-95.574	-95.574	-95.574	-95.574
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.202	-0.179	-0.155	-0.143	-0.119	-0.095	-0.072	-0.060	-0.036	-0.036
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-17.604	-17.489	-17.373	-17.316	-17.200	-17.085	-16.969	-16.912	-16.796	-16.796
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-3.719	-3.651	-3.582	-3.548	-3.480	-3.411	-3.343	-3.309	-3.240	-3.240
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	-43.243	-35.723	-28.253	-24.536	-17.140	-9.793	-2.496	0.208	1.612	1.612
		$My_{m\acute{a}x}$	-8.827	-7.248	-5.698	-4.934	-3.428	-1.951	-0.504	1.134	8.357	8.357
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.326	-0.245	-0.173	-0.141	-0.085	-0.039	-0.003	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.031	0.031

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N19/N21	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-95.580	-95.580	-95.580	-95.580	-95.580	-95.580	-95.580	-95.580	-95.580	-95.580
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.118	-0.094	-0.070	-0.058	-0.034	-0.011	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.025	0.049	0.049
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-5.302	-5.186	-5.071	-5.013	-4.898	-4.782	-4.667	-4.609	-4.494	-4.494
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-1.229	-1.160	-1.092	-1.058	-0.989	-0.921	-0.853	-0.818	-0.750	-0.750
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{m\acute{i}n}$	1.612	2.124	2.606	2.837	3.275	3.685	4.065	4.244	4.580	4.580
		$My_{m\acute{a}x}$	8.357	10.605	12.803	13.883	16.007	18.081	20.106	21.100	23.051	23.051
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.012	0.057	0.092	0.106	0.126	0.136	0.135	0.131	0.115	0.115

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								



			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N21/N23	Acero laminado	N_{\min}	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579	-95.579	
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$V_{y\min}$	-0.036	-0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.012	0.024	0.048	0.072	0.095	0.107	0.131	
		$V_{z\min}$	1.262	1.330	1.398	1.433	1.501	1.569	1.638	1.672	1.740	
		$V_{z\max}$	7.001	7.116	7.232	7.289	7.405	7.520	7.635	7.693	7.809	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{y\min}$	4.580	4.024	3.440	3.136	2.508	1.850	1.162	0.808	0.077	
		$M_{y\max}$	23.051	20.026	16.951	15.395	12.247	9.048	5.801	4.158	0.837	
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.026	
		$M_{z\max}$	0.117	0.127	0.127	0.123	0.108	0.083	0.047	0.025	0.000	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N23/N25	Acero laminado	N_{\min}	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573	-95.573
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.049	0.073	0.097	0.109	0.133	0.156	0.180	0.192	0.216
		$V_{z\min}$	3.752	3.820	3.889	3.923	3.991	4.060	4.128	4.162	4.231
		$V_{z\max}$	19.303	19.419	19.534	19.592	19.707	19.822	19.938	19.996	20.111
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.077	-7.461	-15.808	-20.000	-28.421	-36.891	-45.412	-49.690	-58.284
		$M_{y\max}$	0.837	-1.546	-3.198	-4.035	-5.731	-7.456	-9.211	-10.099	-11.897
		$M_{z\min}$	-0.006	-0.032	-0.068	-0.090	-0.142	-0.204	-0.276	-0.316	-0.404
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N25/N27	Acero laminado	N_{\min}	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.239	-0.215	-0.191	-0.179	-0.155	-0.131	-0.108	-0.096	-0.072
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-23.715	-23.599	-23.484	-23.426	-23.311	-23.195	-23.080	-23.022	-22.907
		$V_{z\max}$	-4.966	-4.898	-4.829	-4.795	-4.727	-4.658	-4.590	-4.556	-4.488
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-58.284	-48.146	-38.057	-33.031	-23.016	-13.050	-3.134	0.346	2.283
		$M_{y\max}$	-11.897	-9.784	-7.699	-6.668	-4.627	-2.616	-0.634	1.806	11.647
		$M_{z\min}$	-0.417	-0.320	-0.233	-0.193	-0.122	-0.060	-0.009	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.049

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N27/N29	Acero laminado	N_{\min}	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.154	-0.130	-0.107	-0.095	-0.071	-0.047	-0.023	-0.012	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012



		Vz _{mín}	-11.412	-11.297	-11.181	-11.124	-11.008	-10.893	-10.777	-10.720	-10.604
		Vz _{máx}	-2.476	-2.408	-2.339	-2.305	-2.237	-2.168	-2.100	-2.066	-1.997
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	2.283	3.330	4.347	4.845	5.818	6.762	7.676	8.123	8.993
		My _{máx}	11.647	16.514	21.330	23.720	28.463	33.156	37.799	40.103	44.672
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.006	0.067	0.118	0.139	0.175	0.200	0.215	0.219	0.219

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N29/N31	Acero laminado	N _{mín}	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.069	-0.046	-0.022	-0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.038	0.061	0.073	0.097	0.097
		Vz _{mín}	0.014	0.083	0.151	0.185	0.254	0.322	0.390	0.425	0.493	0.493
		Vz _{máx}	0.890	1.006	1.121	1.179	1.294	1.410	1.525	1.583	1.698	1.698
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		My _{mín}	8.993	8.972	8.922	8.886	8.792	8.669	8.516	8.429	8.232	8.232
		My _{máx}	44.672	44.266	43.810	43.564	43.034	42.454	41.826	41.493	40.790	40.790
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.208	0.233	0.247	0.250	0.250	0.239	0.217	0.203	0.166	0.166

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
N31/N33	Acero laminado	N _{mín}	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.004	0.028	0.051	0.063	0.087	0.111	0.135	0.147	0.170	0.170
		Vz _{mín}	2.505	2.573	2.641	2.676	2.744	2.812	2.881	2.915	2.983	2.983
		Vz _{máx}	13.193	13.308	13.423	13.481	13.597	13.712	13.827	13.885	14.000	14.000
		Mt _{mín}	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067
		Mt _{máx}	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		My _{mín}	8.232	7.144	6.027	5.457	4.296	3.105	1.885	1.264	0.000	0.000
		My _{máx}	40.790	35.111	29.383	26.500	20.698	14.846	8.945	5.975	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.059
		Mz _{máx}	0.203	0.196	0.179	0.167	0.134	0.092	0.039	0.009	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N36/N35	Acero laminado	N _{mín}	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463
		N _{máx}	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129
		Vz _{mín}	-0.522	-0.392	-0.261	-0.131	0.000	0.077	0.155	0.232	0.310
		Vz _{máx}	0.130	0.207	0.284	0.362	0.439	0.570	0.700	0.831	0.961
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
		My _{mín}	0.002	0.137	0.234	0.292	0.311	0.072	-0.205	-0.522	-0.877



		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.888	0.897	0.840	0.719	0.535	0.502	0.404	0.241	0.012
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.104	-0.169	-0.233	-0.298
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.236	0.172	0.107	0.042	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N70/N69	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463
		$N_{m\acute{a}x}$	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.522	-0.392	-0.261	-0.131	0.000	0.077	0.155	0.232	0.310	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	0.130	0.207	0.284	0.362	0.439	0.570	0.700	0.831	0.961	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.002	0.137	0.234	0.292	0.311	0.072	-0.205	-0.522	-0.877	
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.888	0.897	0.840	0.719	0.535	0.502	0.404	0.241	0.012	
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.236	-0.172	-0.107	-0.042	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.104	0.169	0.233	0.298	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N67/N68	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-5.804	-4.353	-2.902	-1.451	0.000	0.260	0.520	0.780	1.040	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-1.040	-0.780	-0.520	-0.260	0.000	1.451	2.902	4.353	5.804	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.012	0.466	0.791	0.986	1.051	0.986	0.791	0.466	0.012	
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.067	2.607	4.421	5.509	5.872	5.509	4.421	2.607	0.067	
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.014	-0.029	-0.044	-0.058	
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.059	0.044	0.030	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N65/N66	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	-0.066	0.869	1.497	1.875	2.000	1.875	1.497	0.869	-0.066	
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	-0.011	4.963	8.555	10.710	11.428	10.710	8.555	4.963	-0.011	
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.009	-0.019	-0.028	-0.037	
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.037	0.028	0.018	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N63/N64	Acero laminado	N_{\min}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		$V_{z\max}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.001	0.880	1.508	1.886	2.011	1.886	1.508	0.880	-0.001
		$M_{y\max}$	-0.000	5.028	8.620	10.775	11.493	10.775	8.620	5.028	-0.000
		$M_{z\min}$	-0.011	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.005	0.008	0.011

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N61/N62	Acero laminado	N_{\min}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		$V_{z\max}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		$M_{z\min}$	-0.042	-0.032	-0.021	-0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.021	0.032	0.042

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N59/N60	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		$V_{z\max}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		$M_{z\min}$	-0.013	-0.010	-0.007	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N57/N58	Acero laminado	N_{\min}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Vz _{mín}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		Vz _{máx}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		My _{máx}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.010	-0.015	-0.021
		Mz _{máx}	0.021	0.015	0.010	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N55/N56	Acero laminado	N _{mín}	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		Vz _{máx}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		My _{máx}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003
		Mz _{máx}	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N53/N54	Acero laminado	N _{mín}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		Vz _{máx}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		My _{máx}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		Mz _{mín}	-0.019	-0.014	-0.010	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.010	0.014	0.019	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N51/N52	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		Vz _{máx}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N49/N50	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.006	-0.012	-0.018	-0.024	
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.024	0.018	0.012	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N47/N48	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.001	-0.001	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N45/N46	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	-0.024	-0.018	-0.012	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.012	0.018	0.024	



Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N43/N44	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\min}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		$V_{z\max}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		$M_{y\max}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.001	
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N41/N42	Acero laminado	N_{\min}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		$V_{z\min}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		$V_{z\max}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		$M_{y\max}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.006	-0.013	-0.019	-0.026	
		$M_{z\max}$	0.026	0.019	0.013	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N39/N40	Acero laminado	N_{\min}	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\min}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		$V_{z\max}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		$M_{y\max}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	
		$M_{z\max}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m



N37/N38	Acero laminado	N_{\min}	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\min}	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		Vz_{\max}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		My_{\max}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		Mz_{\min}	-0.025	-0.019	-0.013	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.013	0.019	0.026

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N3/N4	Acero laminado	N_{\min}	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Vz_{\min}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		Vz_{\max}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		My_{\max}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.007	-0.013	-0.020	-0.026
		Mz_{\max}	0.026	0.019	0.013	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N5/N6	Acero laminado	N_{\min}	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\min}	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		Vz_{\max}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		My_{\max}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		Mz_{\min}	-0.001	-0.001	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N7/N8	Acero laminado	N_{\min}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy_{\min}	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz_{\min}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	
		Vz_{\max}	2.012	8.621	11.495	10.776	8.621	5.747	2.874	0.503	



		Vz _{máx}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		My _{máx}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		Mz _{mín}	-0.025	-0.019	-0.013	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.013	0.019	0.025

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N9/N10	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		Vz _{máx}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		My _{máx}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		Mz _{mín}	-0.001	-0.001	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N11/N12	Acero laminado	N _{mín}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		Vz _{mín}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		Vz _{máx}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		My _{máx}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.006	-0.012	-0.018	-0.024	
		Mz _{máx}	0.024	0.018	0.012	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N13/N14	Acero laminado	N _{mín}	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		Vz _{máx}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		My _{máx}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	



		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N15/N16	Acero laminado	N _{mín}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		Vz _{máx}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		My _{máx}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		Mz _{mín}	-0.023	-0.017	-0.012	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.012	0.017	0.023	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N17/N18	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		Vz _{máx}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000	
		My _{máx}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000	
		Mz _{mín}	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N19/N20	Acero laminado	N _{mín}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Vz _{mín}	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		Vz _{máx}	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		My _{máx}	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.010	-0.015	-0.019
		Mz _{máx}	0.019	0.015	0.010	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N21/N22	Acero laminado	N_{\min}	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		$V_{z\max}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		$M_{z\min}$	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N23/N24	Acero laminado	N_{\min}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		$V_{z\max}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		$M_{z\min}$	-0.020	-0.015	-0.010	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.010	0.015	0.020

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N25/N26	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$V_{z\min}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		$V_{z\max}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.003	-0.007	-0.010	-0.013
		$M_{z\max}$	0.013	0.010	0.007	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N27/N28	Acero laminado	N_{\min}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		$V_{y_{m\acute{a}n}}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}n}}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.011	-0.021	-0.032	-0.043
		$M_{z_{m\acute{a}n}}$	0.043	0.032	0.021	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N29/N30	Acero laminado	$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}n}$	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$V_{y_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		$V_{z_{m\acute{a}n}}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	-0.001	0.880	1.508	1.886	2.011	1.886	1.508	0.880	-0.001	
		$M_{y_{m\acute{a}n}}$	-0.000	5.028	8.620	10.775	11.493	10.775	8.620	5.028	-0.000	
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.003	-0.006	-0.008	-0.011	
		$M_{z_{m\acute{a}n}}$	0.011	0.008	0.006	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N31/N32	Acero laminado	$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}n}$	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}n}}$	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495	
		$V_{z_{m\acute{a}n}}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012	
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	-0.066	0.869	1.497	1.875	2.000	1.875	1.497	0.869	-0.066	
		$M_{y_{m\acute{a}n}}$	-0.011	4.963	8.555	10.710	11.428	10.710	8.555	4.963	-0.011	
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	-0.036	-0.027	-0.018	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{z_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.018	0.027	0.037	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N33/N34	Acero laminado	$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}n}}$	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-1.040	-0.780	-0.520	-0.260	0.000	1.451	2.902	4.353	5.804
		$V_{z_{m\acute{a}n}}$	-5.804	-4.353	-2.902	-1.451	0.000	0.260	0.520	0.780	1.040
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		$M_{y_{\min}}$	0.012	0.466	0.791	0.986	1.051	0.986	0.791	0.466	0.012
		$M_{y_{\max}}$	0.067	2.607	4.421	5.509	5.872	5.509	4.421	2.607	0.067
		$M_{z_{\min}}$	-0.059	-0.044	-0.030	-0.015	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.029	0.043	0.058

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.500 m	3.000 m	4.500 m	6.000 m	7.500 m	9.000 m	10.500 m	12.000 m	
N70/N36	Acero laminado	N_{\min}	0.278	0.278	0.278	0.278	0.278	0.278	0.278	0.278	0.278	0.278
		N_{\max}	41.662	41.662	41.662	41.662	41.662	41.662	41.662	41.662	41.662	41.662
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.180	-0.135	-0.090	-0.045	0.000	0.027	0.053	0.080	0.107	0.180
		$V_{z_{\max}}$	-0.107	-0.080	-0.053	-0.027	0.000	0.045	0.090	0.135	0.180	0.278
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.140	0.240	0.300	0.320	0.300	0.240	0.140	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.236	0.405	0.506	0.539	0.506	0.405	0.236	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.500 m	3.000 m	4.500 m	6.000 m	7.500 m	9.000 m	10.500 m	12.000 m	
N69/N35	Acero laminado	N_{\min}	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245
		N_{\max}	41.643	41.643	41.643	41.643	41.643	41.643	41.643	41.643	41.643	41.643
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.180	-0.135	-0.090	-0.045	0.000	0.027	0.053	0.080	0.107	0.180
		$V_{z_{\max}}$	-0.107	-0.080	-0.053	-0.027	0.000	0.045	0.090	0.135	0.180	0.245
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.140	0.240	0.300	0.320	0.300	0.240	0.140	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.236	0.405	0.506	0.539	0.506	0.405	0.236	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.548 m	1.096 m	1.644 m	2.192 m	2.741 m	3.289 m	3.837 m	4.385 m
N71/N79	Acero laminado	N_{\min}	-216.188	-216.049	-215.911	-215.772	-215.633	-215.494	-215.355	-215.216	-215.078
		N_{\max}	-28.192	-28.110	-28.028	-27.946	-27.864	-27.782	-27.700	-27.618	-27.535
		$V_{y_{\min}}$	0.621	0.621	0.621	0.621	0.621	0.621	0.621	0.621	0.621
		$V_{y_{\max}}$	2.753	2.726	2.699	2.672	2.645	2.618	2.591	2.564	2.537
		$V_{z_{\min}}$	-3.374	-3.337	-3.301	-3.265	-3.229	-3.192	-3.156	-3.120	-3.084
		$V_{z_{\max}}$	-1.548	-1.528	-1.509	-1.490	-1.470	-1.451	-1.432	-1.412	-1.393
		$M_{t_{\min}}$	0.387	0.387	0.387	0.387	0.387	0.387	0.387	0.387	0.387
		$M_{t_{\max}}$	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838
		$M_{y_{\min}}$	-6.003	-4.224	-2.549	-0.989	-0.005	0.909	1.699	2.479	3.247
		$M_{y_{\max}}$	-2.697	-1.753	-0.821	0.167	1.700	3.297	5.037	6.757	8.457
		$M_{z_{\min}}$	0.335	-0.573	-2.047	-3.507	-4.952	-6.382	-7.803	-9.216	-10.614
		$M_{z_{\max}}$	0.985	0.075	-0.283	-0.641	-0.999	-1.357	-1.706	-2.046	-2.386



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.174 m	2.347 m	3.521 m	4.695 m	5.869 m	7.042 m	8.216 m	9.390 m
N79/N75	Acero laminado	N_{\min}	-172.955	-172.657	-172.359	-172.060	-171.762	-171.464	-171.166	-170.868	-170.570
		N_{\max}	-4.321	-4.145	-3.969	-3.794	-3.618	-3.442	-3.266	-3.091	-2.915
		$V_{y\min}$	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207
		$V_{y\max}$	1.866	1.750	1.634	1.518	1.403	1.287	1.171	1.055	0.939
		$V_{z\min}$	-0.779	-0.702	-0.624	-0.546	-0.469	-0.391	-0.314	-0.236	-0.158
		$V_{z\max}$	-0.149	-0.113	-0.076	-0.039	-0.003	0.034	0.071	0.107	0.144
		$M_{t\min}$	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193
		$M_{t\max}$	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067
		$M_{y\min}$	-3.645	-2.776	-2.031	-1.432	-0.994	-0.789	-0.764	-0.869	-1.016
		$M_{y\max}$	-1.042	-0.888	-0.754	-0.624	-0.424	-0.125	0.203	0.526	0.757
		$M_{z\min}$	1.344	1.101	0.858	0.615	-0.211	-1.621	-2.977	-4.284	-5.454
		$M_{z\max}$	7.716	5.594	3.608	1.758	0.627	0.215	-0.114	-0.357	-0.600

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.250 m	2.500 m	3.750 m	5.000 m	6.250 m	7.500 m	8.750 m	10.000 m
N75/N69	Acero laminado	N_{\min}	-167.271	-166.954	-166.638	-166.321	-166.005	-165.688	-165.372	-165.055	-164.738
		N_{\max}	-1.970	-1.783	-1.596	-1.409	-1.222	-1.034	-0.847	-0.660	-0.473
		$V_{y\min}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$V_{y\max}$	0.481	0.419	0.358	0.296	0.234	0.173	0.111	0.049	-0.004
		$V_{z\min}$	-0.520	-0.437	-0.355	-0.272	-0.189	-0.120	-0.074	-0.028	0.018
		$V_{z\max}$	-0.206	-0.162	-0.118	-0.074	-0.030	0.029	0.111	0.194	0.277
		$M_{t\min}$	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		$M_{t\max}$	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		$M_{y\min}$	-1.946	-1.363	-0.966	-0.672	-0.436	-0.258	-0.136	-0.075	-0.112
		$M_{y\max}$	-0.321	-0.066	0.214	0.437	0.556	0.572	0.485	0.294	0.001
		$M_{z\min}$	-0.092	-0.081	-0.070	-0.060	-0.382	-0.631	-0.803	-0.898	-0.916
		$M_{z\max}$	1.438	0.875	0.389	-0.016	-0.014	-0.009	-0.005	-0.000	0.005

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.548 m	1.096 m	1.644 m	2.192 m	2.741 m	3.289 m	3.837 m	4.385 m
N72/N77	Acero laminado	N_{\min}	-211.162	-211.024	-210.885	-210.747	-210.608	-210.470	-210.331	-210.193	-210.054
		N_{\max}	-19.815	-19.734	-19.652	-19.571	-19.489	-19.408	-19.326	-19.245	-19.163
		$V_{y\min}$	-1.080	-1.080	-1.080	-1.080	-1.080	-1.080	-1.080	-1.080	-1.080
		$V_{y\max}$	1.063	1.036	1.009	0.982	0.955	0.928	0.900	0.873	0.846
		$V_{z\min}$	-3.485	-3.447	-3.410	-3.372	-3.334	-3.297	-3.259	-3.222	-3.184
		$V_{z\max}$	-1.732	-1.711	-1.690	-1.668	-1.647	-1.625	-1.604	-1.582	-1.561
		$M_{t\min}$	-0.663	-0.663	-0.663	-0.663	-0.663	-0.663	-0.663	-0.663	-0.663
		$M_{t\max}$	0.786	0.786	0.786	0.786	0.786	0.786	0.786	0.786	0.786
		$M_{y\min}$	-5.701	-3.861	-2.042	-0.310	0.845	1.904	2.789	3.662	4.523
		$M_{y\max}$	-2.194	-1.150	-0.118	0.969	2.599	4.267	6.027	7.767	9.486
		$M_{z\min}$	-0.663	-0.615	-1.163	-1.696	-2.214	-2.718	-3.212	-3.698	-4.170
		$M_{z\max}$	0.016	0.008	0.583	1.157	1.731	2.305	2.887	3.479	4.071

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.174 m	2.347 m	3.521 m	4.695 m	5.869 m	7.042 m	8.216 m	9.390 m
N77/N73	Acero laminado	N_{\min}	-171.017	-170.721	-170.424	-170.127	-169.831	-169.534	-169.238	-168.941	-168.645



		$N_{m\acute{a}x}$	-1.092	-0.918	-0.745	-0.572	-0.399	-0.225	-0.052	0.121	0.295
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-0.353	-0.353	-0.353	-0.353	-0.353	-0.353	-0.353	-0.353	-0.353
		$Vy_{m\acute{a}x}$	1.306	1.190	1.074	0.958	0.842	0.727	0.611	0.495	0.379
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-1.039	-0.952	-0.865	-0.778	-0.691	-0.604	-0.517	-0.430	-0.343
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.386	-0.340	-0.294	-0.248	-0.202	-0.156	-0.110	-0.064	-0.018
		$Mt_{m\acute{i}n}$	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239
		$My_{m\acute{i}n}$	-4.662	-3.494	-2.450	-1.548	-0.925	-0.509	-0.267	-0.165	-0.116
		$My_{m\acute{a}x}$	-2.015	-1.589	-1.184	-0.777	-0.310	0.244	0.816	1.372	1.826
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-2.281	-1.867	-1.453	-1.039	-1.208	-1.960	-2.659	-3.307	-3.820
		$Mz_{m\acute{a}x}$	4.089	2.625	1.296	0.104	-0.370	-0.125	0.203	0.617	1.031

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.250 m	2.500 m	3.750 m	5.000 m	6.250 m	7.500 m	8.750 m	10.000 m	
N73/N70	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-166.995	-166.679	-166.364	-166.048	-165.732	-165.416	-165.100	-164.785	-164.469	
		$N_{m\acute{a}x}$	-1.510	-1.325	-1.139	-0.953	-0.767	-0.581	-0.395	-0.210	-0.024	
		$Vy_{m\acute{i}n}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	-0.004
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.494	0.432	0.370	0.309	0.247	0.185	0.124	0.062	0.008	
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-0.533	-0.448	-0.362	-0.276	-0.191	-0.118	-0.069	-0.020	0.029	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.228	-0.179	-0.130	-0.081	-0.032	0.031	0.119	0.207	0.294	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
		$My_{m\acute{i}n}$	-1.892	-1.294	-0.886	-0.585	-0.346	-0.167	-0.050	0.006	0.000	
		$My_{m\acute{a}x}$	-0.230	0.049	0.347	0.582	0.707	0.723	0.629	0.426	0.113	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	0.033	0.028	0.023	0.019	-0.314	-0.579	-0.767	-0.877	-0.911	
		$Mz_{m\acute{a}x}$	1.568	0.990	0.488	0.064	0.049	0.039	0.028	0.018	0.007	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.548 m	1.096 m	1.644 m	2.192 m	2.741 m	3.289 m	3.837 m	4.385 m	
N72/N78	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-211.162	-211.024	-210.885	-210.747	-210.608	-210.470	-210.331	-210.193	-210.054	
		$N_{m\acute{a}x}$	-19.815	-19.734	-19.652	-19.571	-19.489	-19.408	-19.326	-19.245	-19.163	
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-1.063	-1.036	-1.009	-0.982	-0.955	-0.928	-0.900	-0.873	-0.846	
		$Vy_{m\acute{a}x}$	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-3.485	-3.447	-3.410	-3.372	-3.334	-3.297	-3.259	-3.222	-3.184	
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-1.732	-1.711	-1.690	-1.668	-1.647	-1.625	-1.604	-1.582	-1.561	
		$Mt_{m\acute{i}n}$	-0.786	-0.786	-0.786	-0.786	-0.786	-0.786	-0.786	-0.786	-0.786	-0.786
		$Mt_{m\acute{a}x}$	0.663	0.663	0.663	0.663	0.663	0.663	0.663	0.663	0.663	0.663
		$My_{m\acute{i}n}$	-5.701	-3.861	-2.042	-0.310	0.845	1.904	2.789	3.662	4.523	
		$My_{m\acute{a}x}$	-2.194	-1.150	-0.118	0.969	2.599	4.267	6.027	7.767	9.486	
		$Mz_{m\acute{i}n}$	-0.016	-0.008	-0.583	-1.157	-1.731	-2.305	-2.887	-3.479	-4.071	
		$Mz_{m\acute{a}x}$	0.663	0.615	1.163	1.696	2.214	2.718	3.212	3.698	4.170	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.174 m	2.347 m	3.521 m	4.695 m	5.869 m	7.042 m	8.216 m	9.390 m
N78/N74	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	-171.017	-170.721	-170.424	-170.127	-169.831	-169.534	-169.238	-168.941	-168.645
		$N_{m\acute{a}x}$	-1.092	-0.918	-0.745	-0.572	-0.399	-0.225	-0.052	0.121	0.295
		$Vy_{m\acute{i}n}$	-1.306	-1.190	-1.074	-0.958	-0.842	-0.727	-0.611	-0.495	-0.379
		$Vy_{m\acute{a}x}$	0.353	0.353	0.353	0.353	0.353	0.353	0.353	0.353	0.353
		$Vz_{m\acute{i}n}$	-1.039	-0.952	-0.865	-0.778	-0.691	-0.604	-0.517	-0.430	-0.343
		$Vz_{m\acute{a}x}$	-0.386	-0.340	-0.294	-0.248	-0.202	-0.156	-0.110	-0.064	-0.018



		Mt _{mín}	-0.239	-0.239	-0.239	-0.239	-0.239	-0.239	-0.239	-0.239	-0.239
		Mt _{máx}	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113
		My _{mín}	-4.662	-3.494	-2.450	-1.548	-0.925	-0.509	-0.267	-0.165	-0.116
		My _{máx}	-2.015	-1.589	-1.184	-0.777	-0.310	0.244	0.816	1.372	1.826
		Mz _{mín}	-4.089	-2.625	-1.296	-0.104	0.370	0.125	-0.203	-0.617	-1.031
		Mz _{máx}	2.281	1.867	1.453	1.039	1.208	1.960	2.659	3.307	3.820

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.250 m	2.500 m	3.750 m	5.000 m	6.250 m	7.500 m	8.750 m	10.000 m	
N74/N36	Acero laminado	N _{mín}	-166.995	-166.679	-166.364	-166.048	-165.732	-165.416	-165.100	-164.785	-164.469	
		N _{máx}	-1.510	-1.325	-1.139	-0.953	-0.767	-0.581	-0.395	-0.210	-0.024	
		Vy _{mín}	-0.494	-0.432	-0.370	-0.309	-0.247	-0.185	-0.124	-0.062	-0.008	
		Vy _{máx}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	0.004	
		Vz _{mín}	-0.533	-0.448	-0.362	-0.276	-0.191	-0.118	-0.069	-0.020	0.029	
		Vz _{máx}	-0.228	-0.179	-0.130	-0.081	-0.032	0.031	0.119	0.207	0.294	
		Mt _{mín}	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
		Mt _{máx}	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		My _{mín}	-1.892	-1.294	-0.886	-0.585	-0.346	-0.167	-0.050	0.006	0.000	
		My _{máx}	-0.230	0.049	0.347	0.582	0.707	0.723	0.629	0.426	0.113	
		Mz _{mín}	-1.568	-0.990	-0.488	-0.064	-0.049	-0.039	-0.028	-0.018	-0.007	
		Mz _{máx}	-0.033	-0.028	-0.023	-0.019	0.314	0.579	0.767	0.877	0.911	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.548 m	1.096 m	1.644 m	2.192 m	2.741 m	3.289 m	3.837 m	4.385 m
N71/N80	Acero laminado	N _{mín}	-216.188	-216.049	-215.911	-215.772	-215.633	-215.494	-215.355	-215.217	-215.078
		N _{máx}	-28.192	-28.110	-28.028	-27.946	-27.864	-27.782	-27.700	-27.618	-27.535
		Vy _{mín}	-2.753	-2.726	-2.699	-2.672	-2.645	-2.618	-2.591	-2.564	-2.537
		Vy _{máx}	-0.621	-0.621	-0.621	-0.621	-0.621	-0.621	-0.621	-0.621	-0.621
		Vz _{mín}	-3.374	-3.337	-3.301	-3.265	-3.229	-3.192	-3.156	-3.120	-3.084
		Vz _{máx}	-1.548	-1.528	-1.509	-1.490	-1.470	-1.451	-1.432	-1.412	-1.393
		Mt _{mín}	-1.838	-1.838	-1.838	-1.838	-1.838	-1.838	-1.838	-1.838	-1.838
		Mt _{máx}	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387	-0.387
		My _{mín}	-6.003	-4.224	-2.549	-0.989	-0.005	0.909	1.699	2.479	3.247
		My _{máx}	-2.697	-1.753	-0.821	0.167	1.700	3.297	5.037	6.757	8.457
		Mz _{mín}	-0.985	-0.075	0.283	0.641	0.999	1.357	1.706	2.046	2.386
		Mz _{máx}	-0.335	0.573	2.047	3.507	4.952	6.382	7.803	9.216	10.614

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.174 m	2.347 m	3.521 m	4.695 m	5.869 m	7.042 m	8.216 m	9.390 m
N80/N76	Acero laminado	N _{mín}	-172.955	-172.657	-172.359	-172.061	-171.763	-171.465	-171.167	-170.869	-170.571
		N _{máx}	-4.321	-4.145	-3.969	-3.794	-3.618	-3.442	-3.266	-3.091	-2.915
		Vy _{mín}	-1.866	-1.750	-1.634	-1.518	-1.403	-1.287	-1.171	-1.055	-0.939
		Vy _{máx}	-0.207	-0.207	-0.207	-0.207	-0.207	-0.207	-0.207	-0.207	-0.207
		Vz _{mín}	-0.779	-0.702	-0.624	-0.546	-0.469	-0.391	-0.314	-0.236	-0.158
		Vz _{máx}	-0.149	-0.113	-0.076	-0.039	-0.003	0.034	0.071	0.107	0.144
		Mt _{mín}	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
		Mt _{máx}	0.193	0.193	0.193	0.193	0.193	0.193	0.193	0.193	0.193
		My _{mín}	-3.645	-2.776	-2.031	-1.432	-0.994	-0.789	-0.764	-0.869	-1.016
		My _{máx}	-1.042	-0.888	-0.754	-0.624	-0.424	-0.125	0.203	0.526	0.757
		Mz _{mín}	-7.716	-5.594	-3.608	-1.758	-0.627	-0.215	0.114	0.357	0.600



		Mz _{máx}	-1.344	-1.101	-0.858	-0.615	0.211	1.621	2.977	4.284	5.454
--	--	-------------------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.250 m	2.500 m	3.750 m	5.000 m	6.250 m	7.500 m	8.750 m	10.000 m	
N76/N35	Acero laminado	N _{mín}	-167.271	-166.954	-166.638	-166.321	-166.005	-165.688	-165.372	-165.055	-164.738	
		N _{máx}	-1.970	-1.783	-1.596	-1.409	-1.222	-1.034	-0.847	-0.660	-0.473	
		Vy _{mín}	-0.481	-0.419	-0.358	-0.296	-0.234	-0.173	-0.111	-0.049	0.004	
		Vy _{máx}	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.017
		Vz _{mín}	-0.520	-0.437	-0.355	-0.272	-0.189	-0.120	-0.074	-0.028	0.018	
		Vz _{máx}	-0.206	-0.162	-0.118	-0.074	-0.030	0.029	0.111	0.194	0.277	
		Mt _{mín}	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		Mt _{máx}	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
		My _{mín}	-1.946	-1.363	-0.966	-0.672	-0.436	-0.258	-0.136	-0.075	-0.112	
		My _{máx}	-0.321	-0.066	0.214	0.437	0.556	0.572	0.485	0.294	0.001	
		Mz _{mín}	-1.438	-0.875	-0.389	0.016	0.014	0.009	0.005	0.000	-0.005	
		Mz _{máx}	0.092	0.081	0.070	0.060	0.382	0.631	0.803	0.898	0.916	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.869 m	1.738 m	2.607 m	3.476 m	4.345 m	5.215 m	6.084 m	6.953 m	
N73/N74	Acero laminado	N _{mín}	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
		N _{máx}	0.808	0.808	0.808	0.808	0.808	0.808	0.808	0.808	0.808	0.808
		Vy _{mín}	-0.172	-0.129	-0.086	-0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.043	0.086	0.129	0.172	
		Vz _{mín}	-0.908	-0.681	-0.454	-0.227	0.000	0.134	0.269	0.403	0.538	
		Vz _{máx}	-0.538	-0.403	-0.269	-0.134	0.000	0.227	0.454	0.681	0.908	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-2.362	-1.672	-1.179	-0.929	-0.871	-0.929	-1.179	-1.672	-2.362	
		My _{máx}	-0.809	-0.400	-0.108	0.114	0.212	0.114	-0.108	-0.400	-0.809	
		Mz _{mín}	-0.330	-0.200	-0.106	-0.050	-0.031	-0.050	-0.106	-0.200	-0.330	
		Mz _{máx}	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.553 m	1.105 m	1.658 m	2.210 m	2.763 m	3.315 m	3.868 m	4.421 m
N73/N75	Acero laminado	N _{mín}	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427
		N _{máx}	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244
		Vy _{mín}	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.577	-0.433	-0.289	-0.144	0.000	0.086	0.171	0.257	0.342
		Vz _{máx}	2.277	2.362	2.448	2.533	2.619	2.763	2.908	3.052	3.196
		Mt _{mín}	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.759	-0.480	-0.281	-0.161	-0.121	-1.608	-3.175	-4.821	-6.548
		My _{máx}	5.377	4.095	2.766	1.390	-0.017	-0.041	-0.111	-0.230	-0.395
		Mz _{mín}	-0.861	-0.611	-0.361	-0.110	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140
		Mz _{máx}	0.237	0.237	0.237	0.237	0.237	0.487	0.737	0.988	1.238

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								



			0.000 m	0.869 m	1.738 m	2.607 m	3.476 m	4.345 m	5.215 m	6.084 m	6.953 m	
N75/N76	Acero laminado	N_{\min}	0.350	0.350	0.350	0.350	0.350	0.350	0.350	0.350	0.350	
		N_{\max}	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	1.132	
		$V_{y\min}$	-0.172	-0.129	-0.086	-0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.043	0.086	0.129	0.172	
		$V_{z\min}$	-0.908	-0.681	-0.454	-0.227	0.000	0.134	0.269	0.403	0.538	
		$V_{z\max}$	-0.538	-0.403	-0.269	-0.134	0.000	0.227	0.454	0.681	0.908	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{y\min}$	-2.150	-1.460	-0.967	-0.717	-0.659	-0.717	-0.967	-1.460	-2.150	
		$M_{y\max}$	-0.456	-0.047	0.246	0.467	0.566	0.467	0.246	-0.047	-0.456	
		$M_{z\min}$	-0.570	-0.439	-0.345	-0.289	-0.271	-0.289	-0.345	-0.439	-0.570	
		$M_{z\max}$	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.553 m	1.105 m	1.658 m	2.210 m	2.763 m	3.315 m	3.868 m	4.421 m
N74/N76	Acero laminado	N_{\min}	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427
		N_{\max}	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244	-0.244
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453
		$V_{z\min}$	-0.577	-0.433	-0.289	-0.144	0.000	0.086	0.171	0.257	0.342
		$V_{z\max}$	2.277	2.362	2.448	2.533	2.619	2.763	2.908	3.052	3.196
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146
		$M_{y\min}$	-0.759	-0.480	-0.281	-0.161	-0.121	-1.608	-3.175	-4.821	-6.548
		$M_{y\max}$	5.377	4.095	2.766	1.390	-0.017	-0.041	-0.111	-0.230	-0.395
		$M_{z\min}$	-0.237	-0.237	-0.237	-0.237	-0.237	-0.487	-0.737	-0.988	-1.238
		$M_{z\max}$	0.861	0.611	0.361	0.110	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N1/N2	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-11.495	-8.621	-5.747	-2.874	0.000	0.503	1.006	1.509	2.012
		$V_{z\max}$	-2.012	-1.509	-1.006	-0.503	0.000	2.874	5.747	8.621	11.495
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.880	1.509	1.886	2.012	1.886	1.509	0.880	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	5.029	8.621	10.776	11.495	10.776	8.621	5.029	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.184 m	0.553 m	0.738 m	1.107 m	1.476 m	1.660 m	2.029 m	2.213 m
N77/N78	Acero laminado	N_{\min}	3.628	3.628	3.628	3.628	3.628	3.628	3.628	3.628	3.628
		N_{\max}	8.041	8.041	8.041	8.041	8.041	8.041	8.041	8.041	8.041
		$V_{y\min}$	-0.055	-0.046	-0.027	-0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.027	0.046	0.055



		Vz _{mín}	-37.739	-37.691	-37.594	-37.546	-37.450	22.249	22.278	22.335	22.364
		Vz _{máx}	-22.364	-22.335	-22.278	-22.249	-22.192	37.546	37.594	37.691	37.739
		Mt _{mín}	8.877	8.877	8.877	8.877	8.877	-14.980	-14.980	-14.980	-14.980
		Mt _{máx}	14.980	14.980	14.980	14.980	14.980	-8.877	-8.877	-8.877	-8.877
		My _{mín}	-13.397	-6.442	3.746	7.852	16.049	7.852	3.746	-6.442	-13.397
		My _{máx}	-6.971	-2.849	9.078	16.007	29.839	16.007	9.078	-2.849	-6.971
		Mz _{mín}	-0.531	-0.522	-0.508	-0.504	-0.501	-0.504	-0.508	-0.522	-0.531
		Mz _{máx}	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.602 m	1.204 m	1.806 m	2.408 m	3.010 m	3.612 m	4.214 m	4.816 m	
N77/N79	Acero laminado	N _{mín}	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367
		N _{máx}	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799
		Vy _{mín}	-0.457	-0.457	-0.457	-0.457	-0.457	-0.457	-0.457	-0.457	-0.457	-0.457
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.629	-0.472	-0.314	-0.157	0.000	0.093	0.186	0.279	0.373	
		Vz _{máx}	4.626	4.719	4.813	4.906	4.999	5.156	5.313	5.470	5.628	
		Mt _{mín}	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	5.701	5.897	6.037	6.121	6.149	3.112	0.019	-3.130	-6.335	
		My _{máx}	21.671	18.993	16.221	13.354	10.399	10.351	10.209	9.973	9.642	
		Mz _{mín}	-0.956	-0.681	-0.406	-0.131	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	
		Mz _{máx}	0.247	0.247	0.247	0.247	0.247	0.521	0.796	1.071	1.346	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.184 m	0.553 m	0.738 m	1.107 m	1.476 m	1.660 m	2.029 m	2.213 m	
N79/N80	Acero laminado	N _{mín}	4.221	4.221	4.221	4.221	4.221	4.221	4.221	4.221	4.221	4.221
		N _{máx}	8.797	8.797	8.797	8.797	8.797	8.797	8.797	8.797	8.797	8.797
		Vy _{mín}	-0.055	-0.046	-0.027	-0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.027	0.046	0.055	
		Vz _{mín}	-37.739	-37.691	-37.594	-37.546	-37.450	22.249	22.278	22.335	22.364	
		Vz _{máx}	-22.364	-22.335	-22.278	-22.249	-22.192	37.546	37.594	37.691	37.739	
		Mt _{mín}	-14.980	-14.980	-14.980	-14.980	-14.980	8.877	8.877	8.877	8.877	
		Mt _{máx}	-8.877	-8.877	-8.877	-8.877	-8.877	14.980	14.980	14.980	14.980	
		My _{mín}	-12.444	-5.488	4.699	8.805	17.002	8.805	4.699	-5.488	-12.444	
		My _{máx}	-5.813	-1.691	10.235	17.165	30.997	17.165	10.235	-1.691	-5.813	
		Mz _{mín}	-1.379	-1.369	-1.356	-1.352	-1.348	-1.352	-1.356	-1.369	-1.379	
		Mz _{máx}	-0.313	-0.313	-0.313	-0.313	-0.313	-0.313	-0.313	-0.313	-0.313	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.602 m	1.204 m	1.806 m	2.408 m	3.010 m	3.612 m	4.214 m	4.816 m
N78/N80	Acero laminado	N _{mín}	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367	-1.367
		N _{máx}	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799	-0.799
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.457	0.457	0.457	0.457	0.457	0.457	0.457	0.457	0.457
		Vz _{mín}	-0.629	-0.472	-0.314	-0.157	0.000	0.093	0.186	0.279	0.373
		Vz _{máx}	4.626	4.719	4.813	4.906	4.999	5.156	5.313	5.470	5.628
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140
		My _{mín}	5.701	5.897	6.037	6.121	6.149	3.112	0.019	-3.130	-6.335



		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	21.671	18.993	16.221	13.354	10.399	10.351	10.209	9.973	9.642
		$M_{z_{m\acute{a}n}}$	-0.247	-0.247	-0.247	-0.247	-0.247	-0.521	-0.796	-1.071	-1.346
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.956	0.681	0.406	0.131	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	3.204 m	6.408 m	9.612 m	12.817 m	16.021 m	19.225 m	22.429 m	25.633 m	
N51/N70	Acero laminado	$N_{m\acute{a}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	3.204 m	6.408 m	9.612 m	12.817 m	16.021 m	19.225 m	22.429 m	25.633 m	
N52/N69	Acero laminado	$N_{m\acute{a}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	4.389 m	8.779 m	13.168 m	17.557 m	21.947 m	26.336 m	30.726 m	35.115 m	
N59/N70	Acero laminado	$N_{m\acute{a}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	2.401 m	4.803 m	7.204 m	9.605 m	12.007 m	14.408 m	16.810 m	19.211 m	
N43/N70	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	2.401 m	4.803 m	7.204 m	9.605 m	12.007 m	14.408 m	16.810 m	19.211 m	
N44/N69	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	4.389 m	8.779 m	13.168 m	17.557 m	21.947 m	26.336 m	30.726 m	35.115 m	
N60/N69	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.401 m	4.803 m	7.204 m	9.605 m	12.007 m	14.408 m	16.810 m	19.211 m
N9/N36	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	3.204 m	6.408 m	9.612 m	12.817 m	16.021 m	19.225 m	22.429 m	25.633 m	
N17/N36	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	4.389 m	8.779 m	13.168 m	17.557 m	21.947 m	26.336 m	30.726 m	35.115 m	
N25/N36	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	5.724 m	11.448 m	17.173 m	22.897 m	28.621 m	34.345 m	40.069 m	45.794 m
N33/N36	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	5.724 m	11.448 m	17.173 m	22.897 m	28.621 m	34.345 m	40.069 m	45.794 m	
N34/N35	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	4.389 m	8.779 m	13.168 m	17.557 m	21.947 m	26.336 m	30.726 m	35.115 m	
N26/N35	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	3.204 m	6.408 m	9.612 m	12.817 m	16.021 m	19.225 m	22.429 m	25.633 m	
N18/N35	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



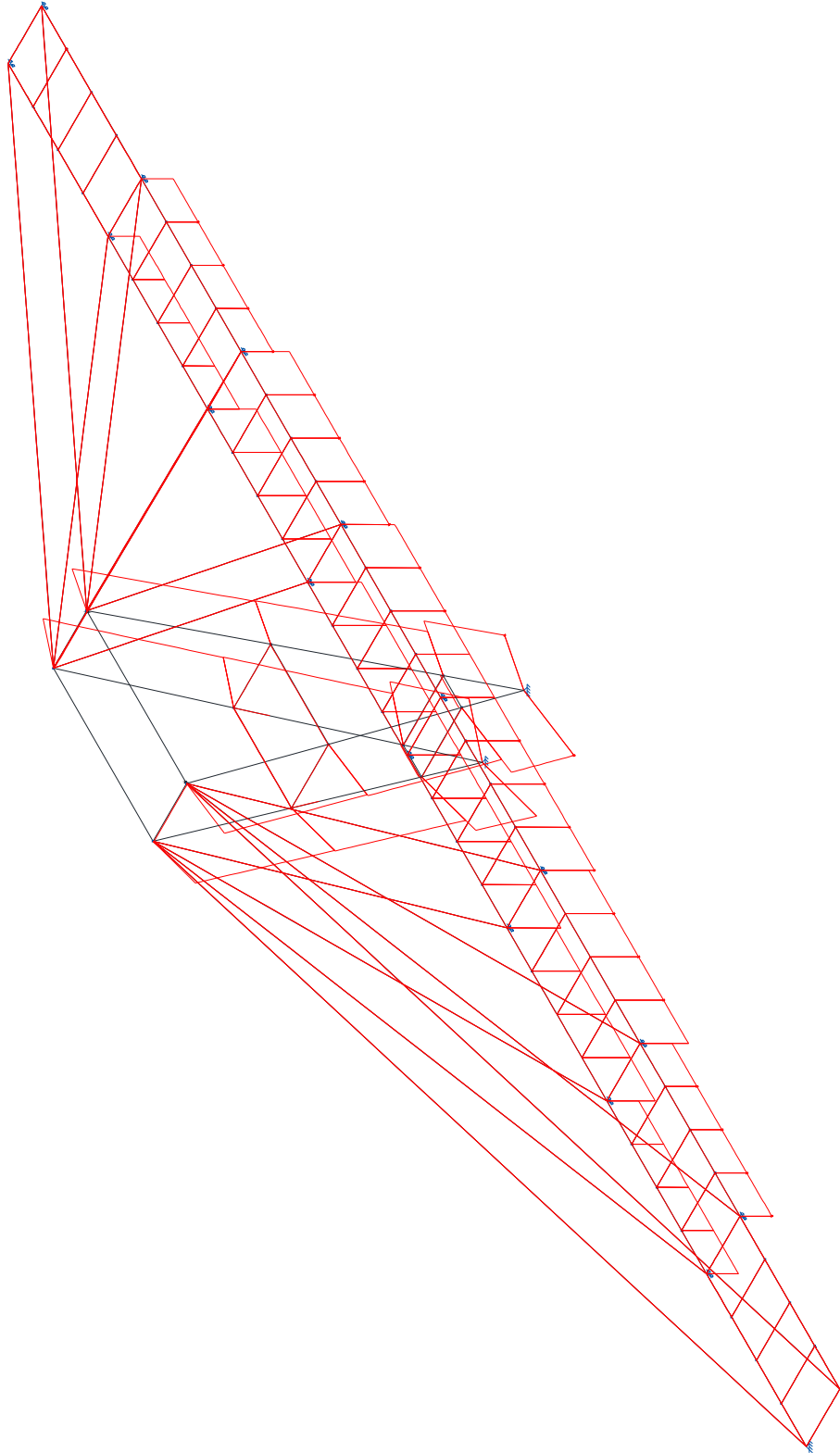
Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	2.401 m	4.803 m	7.204 m	9.605 m	12.007 m	14.408 m	16.810 m	19.211 m	
N10/N35	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	5.724 m	11.448 m	17.173 m	22.897 m	28.621 m	34.345 m	40.069 m	45.794 m	
N67/N70	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	5.724 m	11.448 m	17.173 m	22.897 m	28.621 m	34.345 m	40.069 m	45.794 m	
N68/N69	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

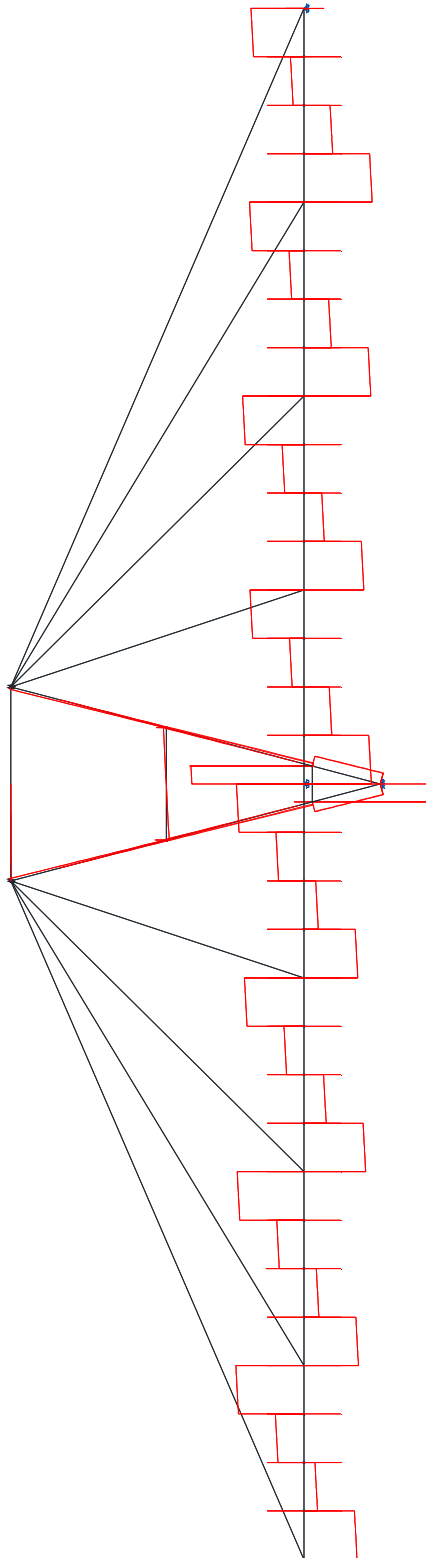
3.5.1 Gráfica de Axiles

El diagrama adjunto, no tiene escala. Únicamente describe de forma aproximada los esfuerzos axiales soportados por la estructura.



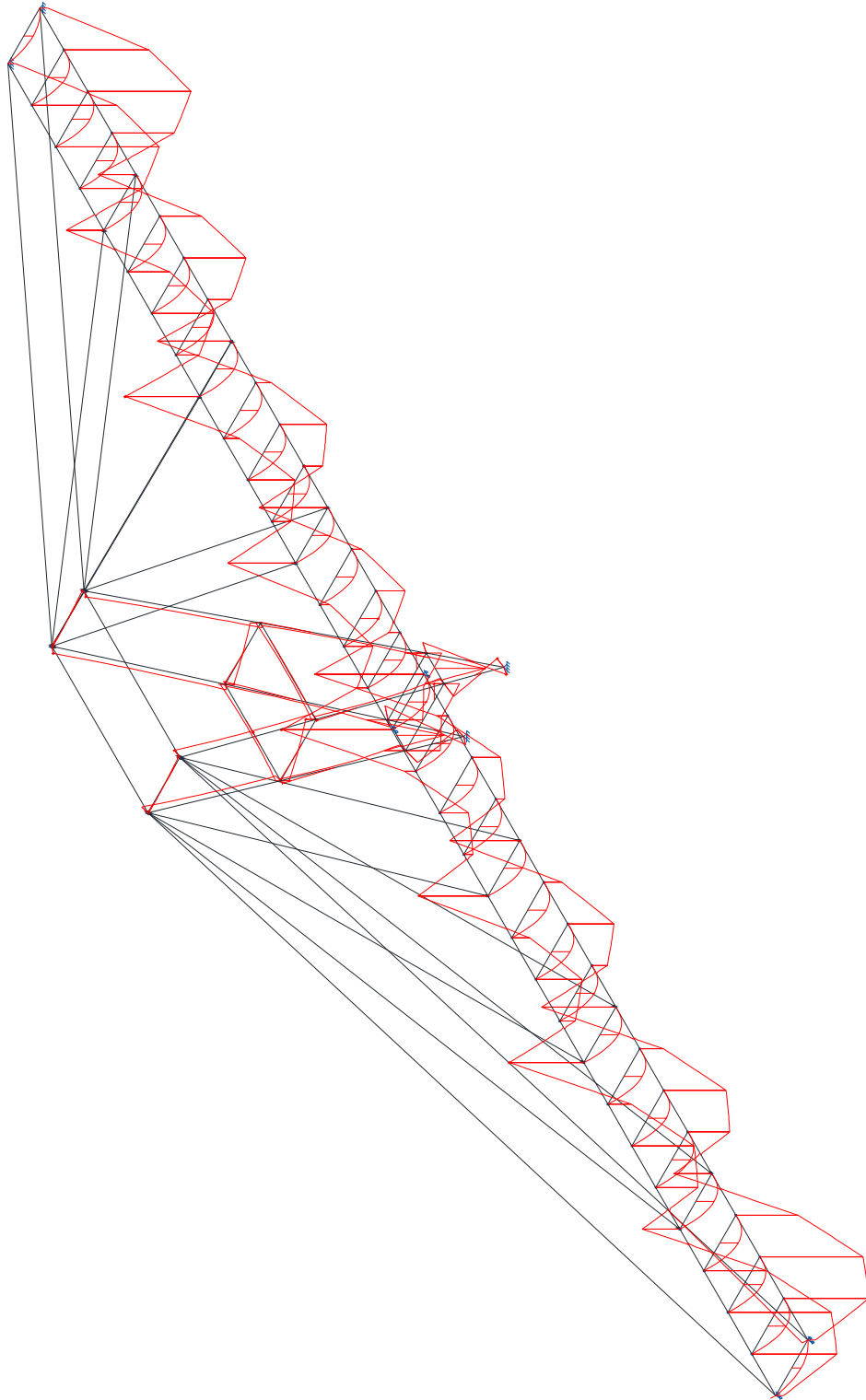
3.5.2. Gráficas de Cortantes

Los diagramas adjuntos, no tienen escala. Sólo describen de forma aproximada los esfuerzos cortantes soportados por la estructura.



3.5.3. Gráfica de Momentos Flectores

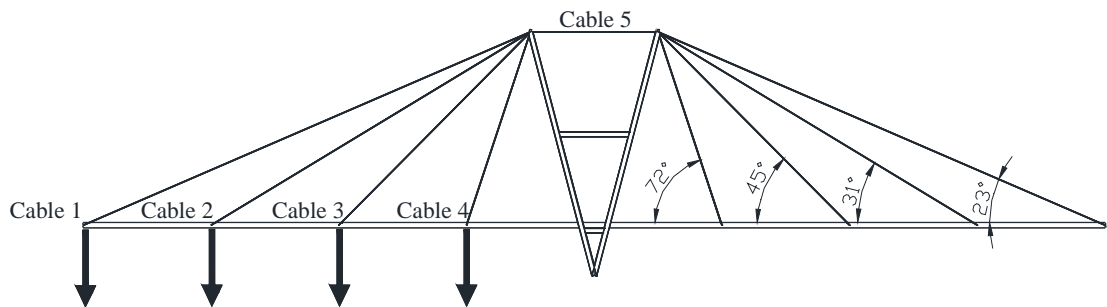
El diagrama adjunto, no tiene escala. Únicamente describe de forma aproximada los momentos flectores que soporta la pasarela.



3.6. Cálculo de los cables

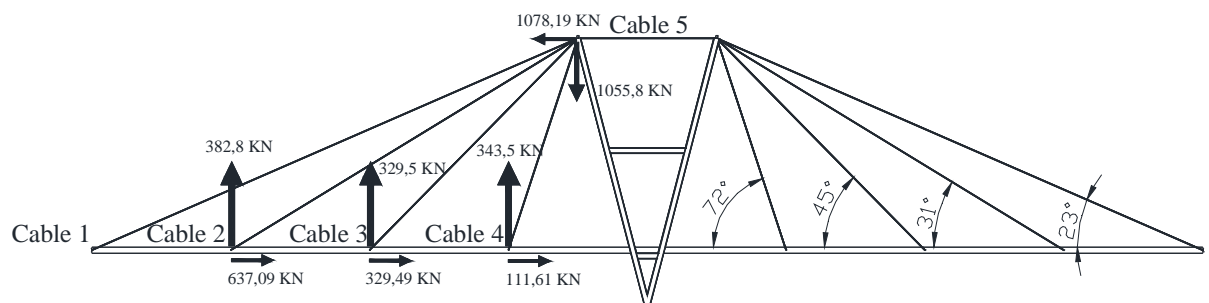
A través del CYPE, suponiendo que en el punto de anclaje de los cables hay un apoyo articulado móvil, obtenemos las cargas verticales que deben soportar los cables. Con las cargas en la misma dirección de los tirantes que se obtienen en este apartado se aplican en el CYPE para simular la situación real. Solo calculamos el lado izquierdo ya que la pasarela es simétrica y las cargas son iguales en ambos lados.

- Cable 1: Este cable no soporta cargas porque está articulado en un apoyo. Este cable realiza un función estética, para mantener la simetría de la estructura, y una función estabilizadora en caso de que el puente entre en oscilación.
- Cable 2: 382,8 kN
- Cable 3: 329,5 kN
- Cable 4: 343,5 kN
- Cable 5: 1078,19 kN + 416,62 kN = 1494,81 kN



Mediante unos sencillos cálculos trigonométricos se han obtenido las acciones que realizaran los tirantes a la estructura. De esta forma obtenemos también los esfuerzos normales a soportar por cada uno de los cables.

Cable	Angulo	Rx (KN)	Ry (KN)	R (KN)
Cable 2	31	637,09	382,8	743,25
Cable 3	45	329,49	329,5	465,98
Cable 4	72	111,61	343,5	361,18
Cable 5	-	1078,19	-	1078,19



Como era de esperar el cable mas solicitado es el número 5. Se utilizarán dos tipos de cables, un tipo para los cables 1, 2, 3, 4 y otro para el número 5.

Al ser los cables un elemento de gran responsabilidad, el coeficiente de seguridad tomado es de 2. Por tanto:

$$743,25 \text{ kN} \cdot 2 = 1486,5 \text{ kN para los cables 1, 2, 3 y 4.}$$

$$1494,81 \text{ kN} \cdot 2 = 2989,62 \text{ kN para el cable 5.}$$

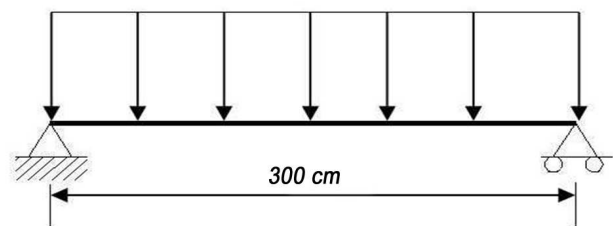
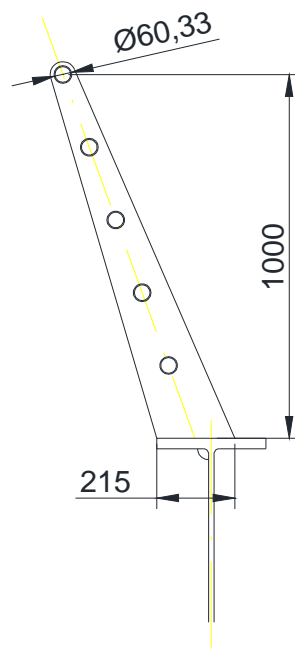
Los tirantes serán suministrados por la casa “TREFIL CABLE”. Para los tirantes 1, 2, 3 y 4 se ha escogido un cable FCLR-C de tipo cerrado "Z" galvanizado de 40 mm de diámetro, con un límite de carga de 1580 kN. Para el tirante 5 también se ha escogido un cable FCLR-C de tipo cerrado y galvanizado pero de 55 mm de diámetro, con un límite de carga de 3020 kN.

Los conectores para unir los cables a la estructura también serán suministrados por “TREFIL CABLE” que a su vez también nos da las dimensiones mínimas que deben tener los enganches de la estructura, como viene detallado en los planos.

3.7. Cálculo de la barandilla

La normativa DB-AE establece que las solicitaciones que ha de soportar la barandilla, para una zona de libre movimiento, es una carga horizontal uniformemente distribuida de 1,6 kN/m aplicada sobre el borde superior del elemento. La barandilla tiene una separación entre pilastras de 300 cm, para realizar los cálculos se ha considerado el pasamanos como una viga simplemente apoyada bajo la acción de una carga uniformemente repartida.

La barandilla esta compuesta por orejetas y pasamanos. Los pasamanos son de tubo redondo de un espesor e.





La carga lineal mayorada q^* que deben soportar los pasamanos y entrepaños será:

$$q = 1,6 \text{ kN/m}$$

$$q^* = q \cdot \gamma = 1,6 \text{ kN/m} \cdot 1,5 = 2,4 \text{ kN/m}$$

- Calculo del pasamanos:

El momento máximo que soportarán los pasamanos y entrepaños es:

$$M^*_{\max} = (q^* \cdot l^2)/8 = ((2400 \text{ N/m} \cdot (3 \text{ m})^2)/8 = 2700 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Se toma un perfil hueco redondo de diametro 60,3mm y espesor 5mm de material S275.

$$\text{Momento de inercia} = I_{xx} = 33,5 \text{ cm}^4$$

$$\text{Modulo de flexión elastico} = 11,1 \text{ cm}^3$$

Estado límite último:

La resistencia elástica de la sección es:

$$M_{el,R_d} = W_{el} \cdot f_{yd} = 11,1 \text{ cm}^3 \cdot 26200 \text{ N/cm}^2 = 290820 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{mo} = 275 \text{ Mpa} / 1,05 = 262 \text{ Mpa}$$

$$\boxed{M^*_{\max} < M_{el,R_d} = 270000 \text{ N} \cdot \text{cm} < 290820 \text{ N} \cdot \text{cm} \rightarrow \text{Se cumple}}$$

Estado límite de servicio:

La flecha de los pasamanos será:

$$f = (5/384) \cdot ((q^* \cdot l^4)/E.I) = (5/384) \cdot ((24 \text{ N} \cdot 300^4)/210000000 \text{ N/cm}^2 \cdot 33,5 \text{ cm}^4)$$

$$f = 0,36 \text{ cm}$$

Máxima flecha admisible = 1/350.

Como la luz entre viguetas es de 3 m, $l = 3 \text{ m}$



Por lo tanto:

$$l/350 > f$$

$$300\text{cm}/350 > 0,36\text{cm}$$

$$0,86\text{cm} > 0,36\text{cm} \rightarrow \text{La sección del pasamanos es válida.}$$

- Comprobación orejeta:

Espesor de la orejeta: $e = 20 \text{ mm}$.

$$F_h = (2,4 \text{ kN/m} \cdot 3 \text{ m.} / 2) \cdot 2 \text{ lados} = 7,2 \text{ KN}$$

$$F^*_h = 7,2 \text{ KN} \cdot 1,5 = 10,8 \text{ KN}$$

Momentos en la base de la orejeta:

$$M^* = 10,8 \text{ KN} \cdot (1\text{m}) = 10,8 \text{ KN}\cdot\text{m.} =$$

Fuerzas en la base:

$$F^* = 10,8 \text{ KN}$$

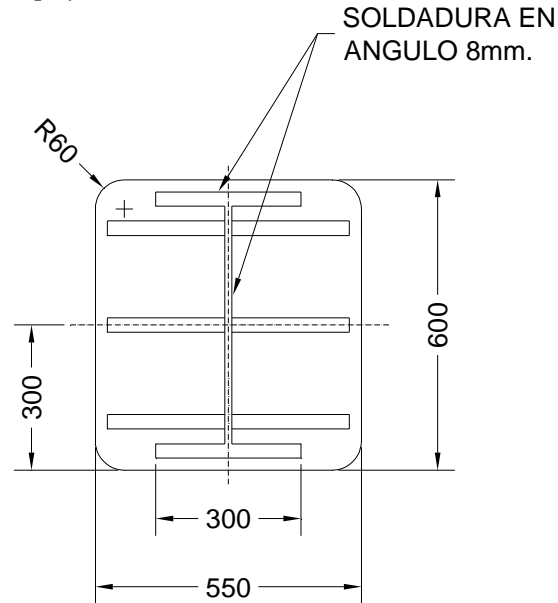
Comprobación de tensiones:

$$\sigma_f = M^* \cdot 6 / b \cdot l^2 = 10,8\text{KN}\cdot\text{m} \cdot 100 \cdot 6 / 2 \cdot 21,5^2 = 7 \text{ KN/cm}^2$$

$$\boxed{7 \text{ KN/cm}^2 = 700 \text{ Kg/cm}^2 < 2800 \text{ Kg/cm}^2}$$

3.8. Cálculo de las soldaduras en las vigas principales.

3.8.1. Unión Viga – Apoyo articulado



Esta unión corresponde a un punto situado entre los nudos nº 68 y 66 de los introducidos en el programa de cálculo CYPE, a 0,4 m del nudo nº 2. Los resultados del programa nos dan unas sollicitaciones en este punto de:

- $M^* = 7,240 \text{ ton}\cdot\text{m}$
- $N^* = 28,890 \text{ ton.}$
- $V^* = -16,962 \text{ ton.}$

Se puede considerar que las soldaduras del alma absorben el esfuerzo cortante y las soldaduras de las alas absorben el momento flector. La carga axial no se tiene en cuenta puesto que tiende a unir las dos partes. Así tampoco se ha tenido en cuenta el rozamiento provocado por esta carga normal que es también favorecedora.

El espesor de la garganta de soldadura debe ser como máximo de $a < 0,7$ veces el mínimo espesor de las chapas a unir pero $a > 3\text{mm}$, según CTE-DB-SE acero apartado 8.6.2. Así, para este caso el mínimo espesor es de 15 mm correspondiente al alma de la viga, luego el espesor de garganta “a” deberá ser de un espesor:

$$3\text{mm} < a < 10,5\text{mm}$$

$$\boxed{\text{Se adopta } a = 8\text{mm}}$$

$$F_{W,Ed} \leq F_{W,Rd} = a \cdot f_{vW,d}$$

ó

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_W \gamma_{M2}}$$

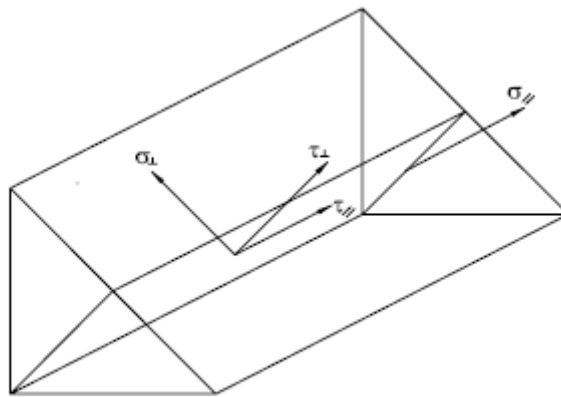


Figura 8.10 Tensiones en la sección de garganta

$$\tau_{\parallel} = t_{\parallel} = V^* / a \cdot l = 169620 / l$$

$$t_n = 0 \quad \Rightarrow \tau_{\perp} = 0$$

$$n = 0 \quad \Rightarrow \sigma_{\perp} = 0$$

$$(\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2))^{-2} = (3 \cdot (169620 / l)^2)^{-2} = 293790,45 / l$$

$$f_u / (\beta_W \cdot \gamma_{M2}) = 430 / (0,85 \cdot 1,25) = 404,7 \text{ N/mm}^2$$

$$293790,45 / l < 404,7 \text{ N/mm}^2.$$

$$\Rightarrow l > 725,94 \text{ mm.}$$

$$L = l/2 = 362,97 \text{ mm}$$

Se adopta: $L = 400 \text{ mm} = 40 \text{ cm.}$

3.8.2. Cálculo de las soldaduras de las viguetas al alma de las vigas principales.

Se consideran las viguetas apoyadas en sus extremos. Las soldaduras se realizarán en ángulo uniendo el alma de la vigueta (IPE 300 - material S 275) con el alma de las vigas principales (HEB 550).

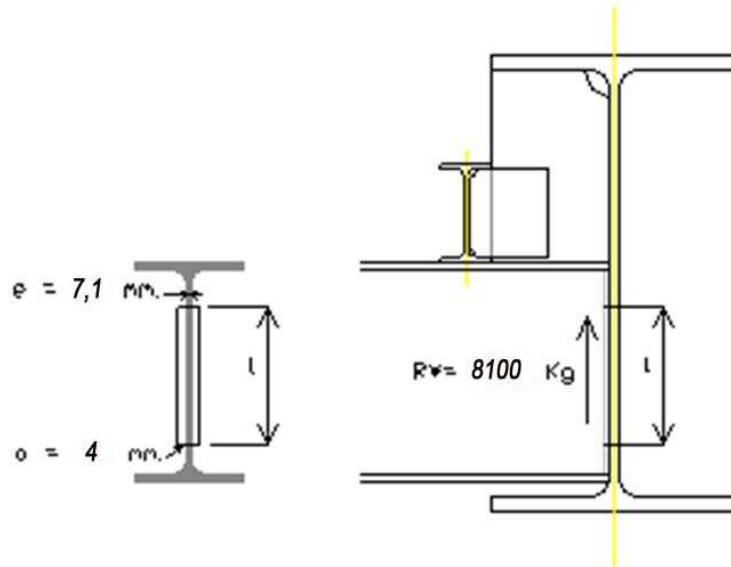
El espesor de la garganta de soldadura debe ser como máximo de $a < 0,7$ veces el mínimo espesor de las chapas a unir pero $a > 3\text{mm}$, según CTE-DB-SE acero apartado 8.6.2. Así, para este caso el mínimo espesor es de 7,1 mm correspondiente al alma de la vigueta, luego el espesor de garganta "a" deberá ser de un espesor:

$$3\text{mm} < a < 4,97\text{mm}$$

Se adopta $a = 4\text{mm}$

Según el resultado del cálculo de las viguetas las reacciones mayoradas a los extremos de estas son de:

$$R^* = 8100 \text{ Kg.}$$



La fuerza de cada uno de los cordones de soldadura será igual a la mitad de la reacción calculada.

$$F_1 = F_2 = R^* / 2 = 4050 \text{ Kg} = 39690 \text{ N}$$

$$F_{W,Ed} \leq F_{W,Rd} = a \cdot f_{vW,d}$$

ó

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_W \gamma_{M2}}$$

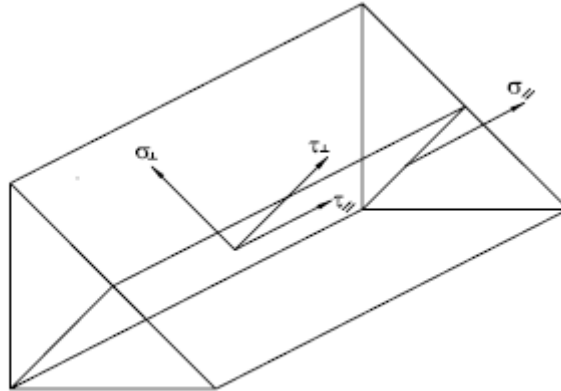


Figura 8.10 Tensiones en la sección de garganta

$$\tau_{//} = t_{//} = F_1 / a \cdot l = 9922,5 / l$$

$$t_n = 0 \quad \Rightarrow \tau_{\perp} = 0$$

$$n = 0 \quad \Rightarrow \sigma_{\perp} = 0$$

$$(\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2))^{-2} = (3 \cdot (9922,5 / l)^2)^{-2} = 17186,27 / l$$

$$f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) = 430 / (0,85 \cdot 1,25) = 404,7 \text{ N/mm}^2$$

$$17186,27 / l < 404,7 \text{ N/mm}^2.$$

$$\Rightarrow l > 42,47 \text{ mm.}$$

Se adopta: $l = 150 \text{ mm} = 15 \text{ cm.}$

Para el cálculo de las demás soldaduras de la estructura se ha tenido presente la norma establecida por el CTE en DB-EA así como la presente en la EAE. La norma establece que:

1.- Se debe soldar todo el perímetro del perfil con una soldadura a tope, en ángulo, o una combinación de ambas. Sin embargo, en los nudos con solape, solo es necesario soldar la parte escondida de la unión cuando los valores de los axiles son tales que las componentes perpendiculares al cordón no difieren en más de un 20%

2.- La resistencia de cálculo de la soldadura por unidad de longitud sobre el perímetro de la unión no debe ser inferior a la resistencia de cálculo a tracción transversal de la barra por unidad de longitud del perímetro.

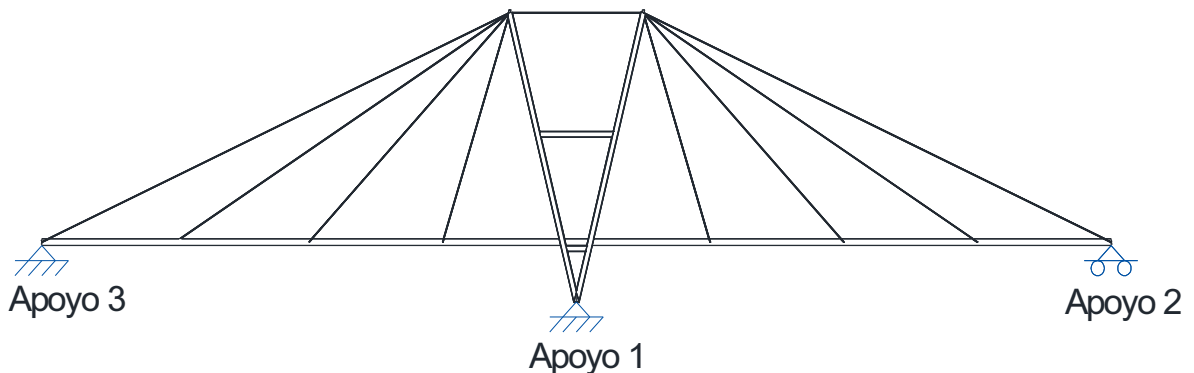
Las soldaduras a tope no hace falta calcularlas y en base al segundo punto, si usamos una soldadura en ángulo de profundidad de garganta la del espesor del perfil mínimo que unimos garantizaremos siempre que la soldadura esté correctamente realizada, que la resistencia es adecuada.

En base a esos criterios se utilizarán las soldaduras mostradas en los planos.

3.9. Cálculo de los apoyos

La estructura dispondrá de dos conjuntos de apoyos articulados y de otro deslizante en cada viga principal, con el fin de absorber las dilataciones que pueda sufrir.

Los apoyos 1 y 3, son apoyos articulados que se materializarán gracias a un apoyo fijo por charnela, que debe ser capaz de permitir el giro en el eje de la charnela. Los apoyos número 2 serán apoyos deslizantes que se materializaran mediante un apoyo de neopreno. Será capaz de deformarse lo suficiente como para absorber la dilatación.

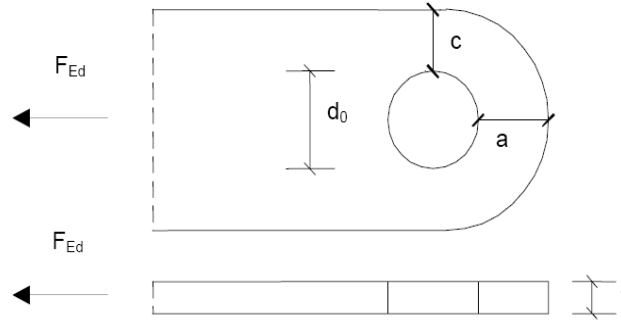


3.9.1. Apoyos 1

En este apoyo se dispondrán dos apoyos articulados, en las uniones de los porticos principales tal y como figuran en la figura. Su misión será la de permitir el giro en el eje del pasador.

El valor de la carga a soportar es mucho mayor que la de los otros apoyos, ya que recae casi toda la carga de la pasarela sobre este apoyo. El valor de esta carga es 2911,82 kN.

Se comenzará dimensionando la chapa de unión del apoyo, para ello seguiremos los pasos que nos da el CTE:



$$a \geq \frac{F_{Ed}}{2t f_{yd}} + \frac{2d_0}{3}; \quad c \geq \frac{F_{Ed}}{2t f_{yd}} + \frac{d_0}{3};$$

$$d_0 = 182 \text{ mm}$$

$$t = 100 \text{ mm}$$

$$a \geq (2911820\text{N} / (2 \cdot 100\text{mm} \cdot (275\text{MPa}/1,05))) + 2 \cdot 182\text{mm}/3$$

$$a \geq 176,9 \text{ mm}$$

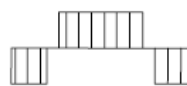
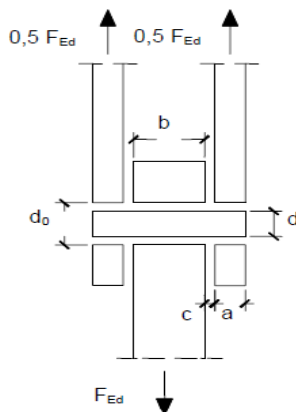
$$a = 160 \text{ mm}$$

$$c \geq (2911820\text{N} / (2 \cdot 50\text{mm} \cdot (275\text{MPa}/1,05))) + 182\text{mm}/3$$

$$c \geq 116,25 \text{ mm}$$

$$c = 110 \text{ mm}$$

Calculo del pasador:



$$M_{Ed} = \frac{F_{Ed}}{8} (b + 4c + 2a)$$



-Resistencia a cortante del pasador:

f_{ub} : Resistencia última del acero del pasador = 410 MPa

\varnothing : Diámetro del pasador.

$$F_{V,Ed} \leq F_{V,Rd} = 0,6 \frac{\pi \phi^2}{4} \frac{f_{ub}}{\gamma_{M2}}$$

$$2911820/2 \leq (0,6 \cdot \pi \cdot 180^2 \cdot 410)/4 \cdot 1,25$$

$$1455910 \leq 5007950N$$

Se cumple.

- Resistencia a flexión del pasador:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd} = 0,8 \frac{\pi \phi^3}{32} \frac{f_{yb}}{\gamma_{M2}}$$

$$M_{Ed} = \frac{F_{Ed}}{8} (b + 4c + 2a)$$

$$M_{Ed} = (2911820/8) \cdot (100 + 4 \cdot 10 + 2 \cdot 60)$$

$$M_{Ed} = 82986870 \text{ Nmm} = 82986,87 \text{ Nm}$$

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

$$82986870 = (0,8 \cdot \pi \cdot \varnothing^3 \cdot 255)/(32 \cdot 1,25)$$

$$\varnothing^3 = (82986870 \cdot 32 \cdot 1,25)/(0,8 \cdot \pi \cdot 255)$$

$$\varnothing = 173,02 \approx 180 \text{ mm}$$

Se comprueba si se ha dimensionado correctamente:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

$$82986870 \leq (0,8 \cdot \pi \cdot 180^3 \cdot 255)/(32 \cdot 1,25)$$

$$82986870 \leq 93441018,6 \text{ Nmm}$$

Se cumple.



- Resistencia al esfuerzo combinado de cortante y flexión en el pasador:

$$\left(\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{V,Ed}}{F_{V,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

$$(82986870/93441018,6)^2 + (1455910/5007950)^2 \leq 1$$

0,87 < 1 Se cumple.

- Resistencia al aplastamiento de la chapa:

En este caso se harán dos comprobaciones, para la chapa que está soldada a el portico (1) y para la que apoya en la zapata (2).

$$F_{b,Ed} \leq F_{b,Rd} = \frac{1,5 t d f_y}{\gamma_{M2}}$$

Siendo $F_{b,Ed}$ el esfuerzo transmitido por la chapa considerada al pasador.

$$F_{b,Ed1} = 2911820N$$

$$F_{b,Rd1} = (1,5 \cdot 100mm \cdot 180mm \cdot 255MPa) / 1,25 = 5508000N$$

2911820N < 5508000N Se cumple.

$$F_{b,Ed2} = 2911820N/2 = 1455910N$$

$$F_{b,Rd2} = (1,5 \cdot 60mm \cdot 180mm \cdot 255MPa) / 1,25 = 3304800N$$

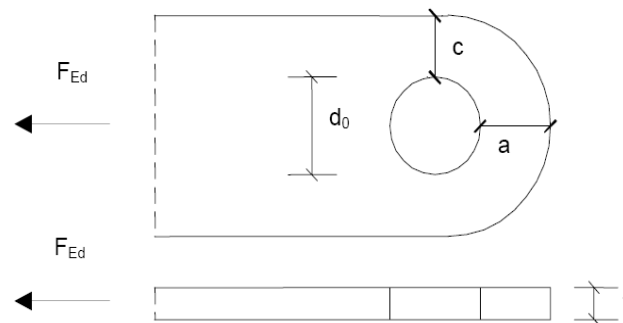
1455910N < 3304800N Se cumple.

3.9.2. Apoyos 3

En este apoyo se dispondrán dos apoyos articulados, en las uniones de las vigas principales tal y como figuran en la figura. Su misión será la de permitir el giro en el eje del pasador.

El valor de esta carga es 137,06 kN.

Se comenzará dimensionando la chapa de unión del apoyo, para ello seguiremos los pasos que nos da el CTE:



$$a \geq \frac{F_{Ed}}{2t f_{yd}} + \frac{2d_0}{3}; \quad c \geq \frac{F_{Ed}}{2t f_{yd}} + \frac{d_0}{3};$$

$$d_0 = 82 \text{ mm}$$

$$t = 50 \text{ mm}$$

$$a \geq (137060\text{N} / (2 \cdot 50\text{mm} \cdot (275\text{MPa}/1,05))) + 2 \cdot 82\text{mm}/3$$

$$a \geq 59,9 \text{ mm}$$

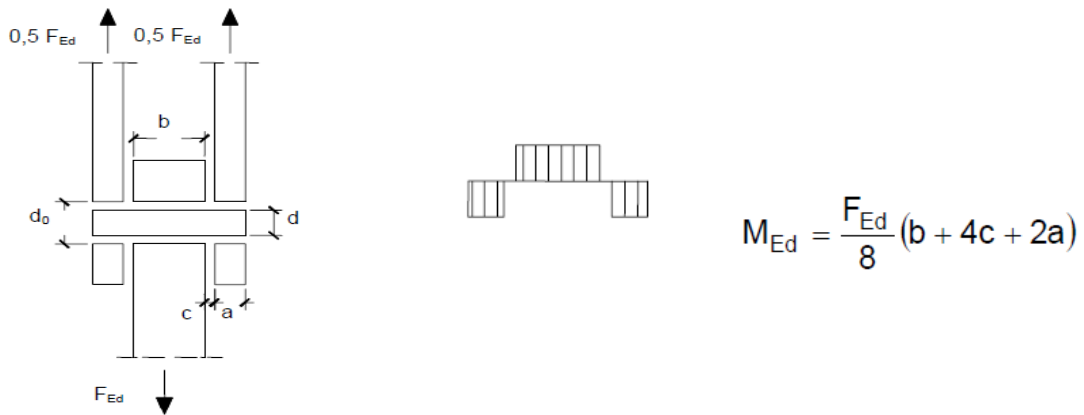
$$a = 60 \text{ mm}$$

$$c \geq (137060\text{N} / (2 \cdot 50\text{mm} \cdot (275\text{MPa}/1,05))) + 82\text{mm}/3$$

$$c \geq 32,5 \text{ mm}$$

$$c = 35 \text{ mm}$$

Calculo del pasador:



-Resistencia a cortante del pasador:

f_{ub} : Resistencia última del acero del pasador = 410 MPa

ϕ : Diámetro del pasador.

$$F_{V,Ed} \leq F_{V,Rd} = 0,6 \frac{\pi \phi^2}{4} \frac{f_{ub}}{\gamma_{M2}}$$

$$137060/2 \leq (0,6 \cdot \pi \cdot 80^2 \cdot 410)/4 \cdot 1,25$$

$$68530 \leq 989224,7N$$

Se cumple.

- Resistencia a flexión del pasador:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd} = 0,8 \frac{\pi \phi^3}{32} \frac{f_{yb}}{\gamma_{M2}}$$

$$M_{Ed} = \frac{F_{Ed}}{8} (b + 4c + 2a)$$

$$M_{Ed} = (137060/8) \cdot (50 + 4 \cdot 2 + 2 \cdot 30)$$

$$M_{Ed} = 2021635 \text{ Nmm} = 2021,635 \text{ Nm}$$

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$



$$2021635 = (0,8 \cdot \pi \cdot \varnothing^3 \cdot 255)/(32 \cdot 1,25)$$

$$\varnothing^3 = (2021635 \cdot 32 \cdot 1,25)/(0,8 \cdot \pi \cdot 255)$$

$$\varnothing = 50 \text{ mm}$$

Se comprueba si se ha dimensionado correctamente:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

$$2021635 \leq (0,8 \cdot \pi \cdot 80^3 \cdot 255)/(32 \cdot 1,25)$$

$$2021635 \leq 8203326,7 \text{ Nmm}$$

Se cumple.

- Resistencia al esfuerzo combinado de cortante y flexión en el pasador:

$$\left(\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{V,Ed}}{F_{V,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

$$(2021635/8203326,7)^2 + (68530/989224,7)^2 \leq 1$$

$$0,1 < 1 \quad \text{Se cumple.}$$

- Resistencia al aplastamiento de la chapa:

En este caso se harán dos comprobaciones, para la chapa que está soldada a la viga (1) y para la que apoya en la zapata (2).

$$F_{b,Ed} \leq F_{b,Rd} = \frac{1,5 t d f_y}{\gamma_{M2}}$$

Siendo $F_{b,Ed}$ el esfuerzo transmitido por la chapa considerada al pasador.

$$F_{b,Ed1} = 137060 \text{ N}$$

$$F_{b,Rd1} = (1,5 \cdot 50 \text{ mm} \cdot 80 \text{ mm} \cdot 255 \text{ MPa}) / 1,25 = 1224000 \text{ N}$$

$$137060 \text{ N} < 1224000 \text{ N} \quad \text{Se cumple.}$$

$$F_{b,Ed2} = 137060 \text{ N} / 2 = 68530 \text{ N}$$

$$F_{b,Rd2} = (1,5 \cdot 30\text{mm} \cdot 80\text{mm} \cdot 255\text{MPa}) / 1,25 = 734400\text{N}$$

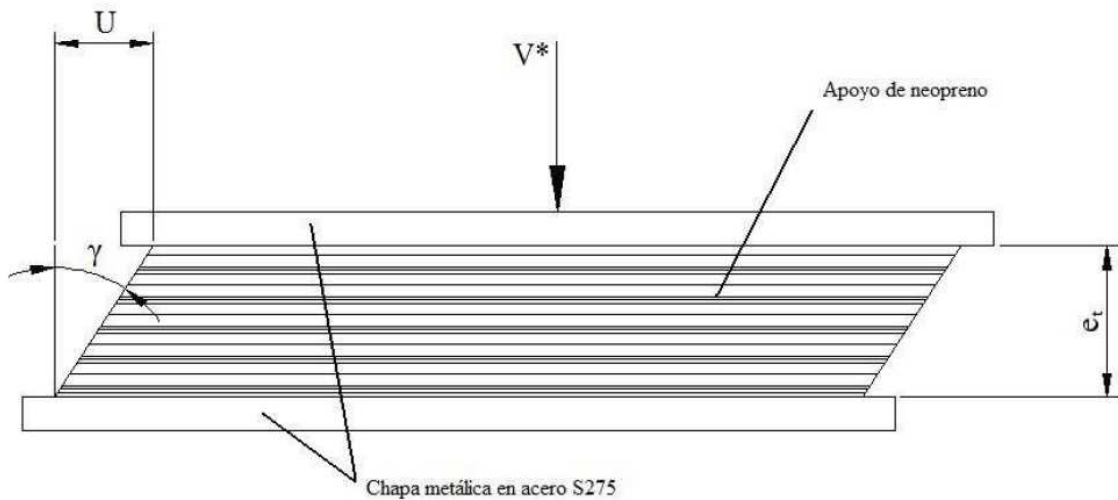
$$68530\text{N} < 734400\text{N} \quad \text{Se cumple.}$$

En el resto de bulones y orejetas de la estructura, como por ejemplo los bulones y orejetas de los tirantes, las dimensiones se obtienen a través del catalogo técnico de la misma empresa que suministra los cables. Las dimensiones vienen reflejadas en los planos.

3.9.3. Apoyo Móvil 2

En uno de sus extremos las vigas principales cuentan con apoyos deslizantes que absorben los desplazamientos producidos por entrar en carga y por la dilatación térmica. Se dispondrán dos apoyos elastoméricos, tal y como figuran en los planos. Se realiza el cálculo de estos apoyos:

Se ha tomado el siguiente tipo de apoyo móvil:



- Desplazamiento en carga:

$$11,83 \text{ mm} = 1,183\text{cm} \quad (\text{Según resultados de CYPE})$$

- Desplazamiento debido a ΔT : (según CTE 44°C/15°C)

$$\Delta T = 59^\circ \text{C}$$

$$\alpha_t = 0,000012 \text{ m/m } ^\circ\text{C}$$

$$L = 96 \text{ m.}$$

$$\Rightarrow \Delta L = L \cdot \Delta T \cdot \alpha_t = 96 \cdot 59 \cdot 0,000012 = 0,0679\text{m} \approx 6,79 \text{ cm.}$$



- Carga vertical mayorada:

$$V^* = 137060 \text{ N (Según resultados de CYPE)}$$

La tensión admisible que pueden soportar los apoyos elastoméricos se sitúa en 1000 N/cm², por tanto, el área mínima que tendrán los mismos será de:

$$A = 137060/1000 = 137,06 \text{ cm}^2$$

Se tomará un elastómero de 20 x 15 cm (A=300 cm²), colocando el lado mayor en la dirección del eje longitudinal de la viga.

Comprobación de la tensión tangencial:

$$\text{tg}\gamma = \frac{U}{e_t} < 0,7$$

$$U = \alpha \times \Delta t \times L$$

$$U = \Delta L$$

$$e_t > 6,79/0,7 = 9,7 \text{ cm}$$

Se utilizarán dos apoyos de neopreno de 200x150x100 mm. También se utilizará el mismo tipo para el apoyo en donde la viga principal se apoya en el portico.

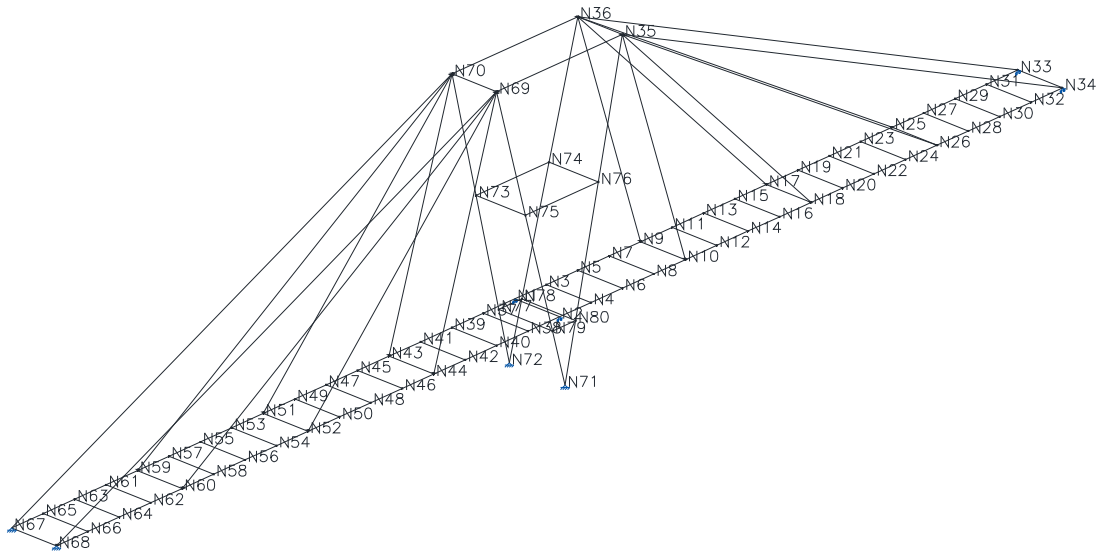
4. CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES

4.1. Consideraciones para el cálculo

Para dimensionar los cimientos se ha recurrido otra vez al programa CYPE.

A falta de un estudio detallado del suelo, vemos que el terreno sobre el que se construirá la pasarela esta formado por limos, arenas y gravas. Este es un terreno sin cohesión y se cimentará a una profundidad de unos 3 metros, por lo que la tensión admisible del terreno para estas características es:

- Situaciones persistentes: 2 kp/cm²
- Situaciones accidentales: 3 kp/cm²



4.2. Resultados del programa CYPE

4.2.1- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

4.2.2- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

-Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

-Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000



Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

4.2.3-Elementos de cimentación

- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N72 - N71)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 585.0 cm Ancho inicial Y: 335.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 335.0 cm Ancho zapata X: 670.0 cm Ancho zapata Y: 670.0 cm Canto: 300.0 cm	Sup X: 41Ø25c/16 Sup Y: 41Ø25c/16 Inf X: 41Ø25c/16 Inf Y: 41Ø25c/16
(N33 - N34) y (N67 - N68)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 440.0 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 40.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 480.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 12Ø25c/16 Sup Y: 29Ø25c/16 Inf X: 12Ø25c/16 Inf Y: 29Ø25c/16

- Medición

Referencia: (N72 - N71)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	41x7.08	290.28
	Peso (kg)	41x27.28	1118.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	41x6.60	270.60
	Peso (kg)	41x25.43	1042.73
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	41x7.28	298.48
	Peso (kg)	41x28.05	1150.17
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	41x6.60	270.60
	Peso (kg)	41x25.43	1042.73
Totales	Longitud (m)	1129.96	
	Peso (kg)	4354.20	4354.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1242.96	
	Peso (kg)	4789.62	4789.62

Referencias: (N33 - N34) y (N67 - N68)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x5.18	62.16
	Peso (kg)	12x19.96	239.53



Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	29x2.38	69.02
	Peso (kg)	29x9.17	265.96
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x5.38	64.56
	Peso (kg)	12x20.73	248.78
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	29x2.58	74.82
	Peso (kg)	29x9.94	288.31
Totales	Longitud (m)	270.56	
	Peso (kg)	1042.58	1042.58
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	297.62	
	Peso (kg)	1146.84	1146.84

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Y _s =1.15 (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø25	HA-25, Y _c =1.5	Limpieza
Referencia: (N72 - N71)	4789.62	134.67	4.49
Referencias: (N33 - N34) y (N67 - N68)	2x1146.84	2x9.60	2x0.96
Totales	7083.30	153.87	6.41

- Comprobación

Referencia: (N72 - N71)		
Dimensiones: 670 x 670 x 300		
Armados: Xi:Ø25c/16 Yi:Ø25c/16 Xs:Ø25c/16 Ys:Ø25c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.999 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.999 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.137 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 1338.9 %	Cumple
-En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		No procede
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: -403.93 t·m	Cumple



-En dirección Y:	Momento: 675.15 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 23.45 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 112.12 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 300 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
-N81:	Calculado: 290 cm	Cumple
-N82:	Calculado: 290 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 25 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 25 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		



-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 35 cm Calculado: 122 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 35 cm Calculado: 122 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 69 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: (N33 - N34)		
Dimensiones: 480 x 200 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/16 Yi:Ø25c/16 Xs:Ø25c/16 Ys:Ø25c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.592 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.803 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.814 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 6503.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 696.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: -21.64 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 9.10 t·m	Cumple



Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 10.18 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 11.91 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N83: -N84:	Mínimo: 0 cm Calculado: 90 cm Calculado: 90 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0031 Calculado: 0.0031 Calculado: 0.0031 Calculado: 0.0031	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0031 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0006	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple



-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 35 cm Calculado: 181 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 35 cm Calculado: 181 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: (N67 - N68)		
Dimensiones: 480 x 200 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/16 Yi:Ø25c/16 Xs:Ø25c/16 Ys:Ø25c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.592 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.803 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.815 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 6503.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 694.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



-En dirección X: -En dirección Y:	Momento: -21.64 t·m Momento: 9.11 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 10.19 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 11.91 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N85: -N86:	Mínimo: 0 cm Calculado: 90 cm Calculado: 90 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0031 Calculado: 0.0031 Calculado: 0.0031 Calculado: 0.0031	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0031 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0006	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm Calculado: 25 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		



-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 35 cm Calculado: 181 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 35 cm Calculado: 181 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Pamplona, Abril de 2011.

Firmado:

EDUARDO RUBIO GUINDULAIN
Ingeniero Técnico Industrial



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO, CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE
UNA PASARELA PEATONAL SOBRE EL
RÍO ARGÁ A SU PASO POR PERALTA

PLANOS

Alumno: Eduardo Rubio Guindulain

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, Abril de 2011



ÍNDICE

PLANO N° 01: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO N° 02: TOPOGRÁFICO.PERFIL LONGITUDINAL

PLANO N° 03: UBICACION Y PASARELA EN 3D A COLOR

PLANO N° 04: CIMENTACIONES

PLANO N° 05: DETALLES DE CIMENTACIÓN

PLANO N° 06: ESTRUC. GENERAL

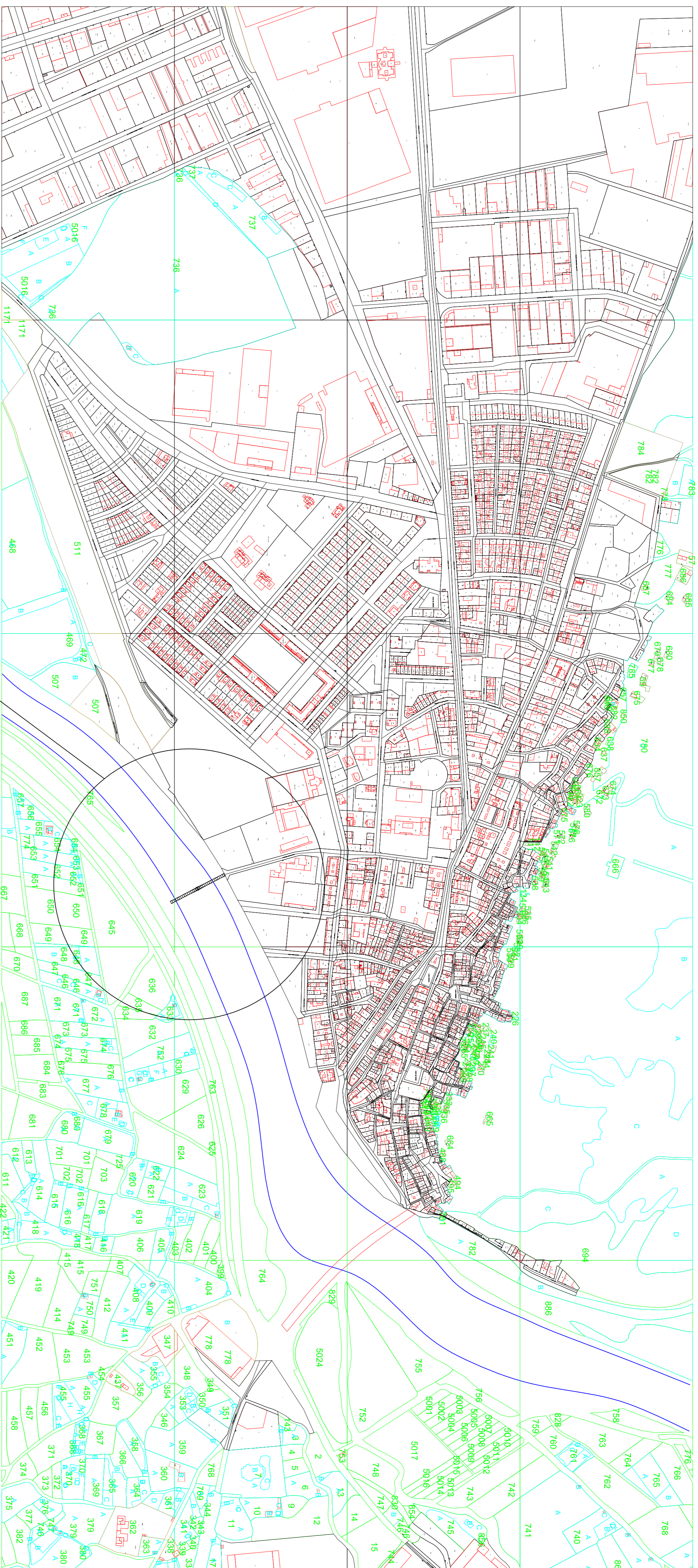
PLANO N° 07: PORTICO

PLANO N° 08: SOLADO Y BARANDILLA

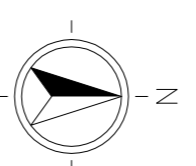
PLANO N° 09: APOYOS

PLANO N° 10: DETALLES ESTRUCTURA-OREJETAS-

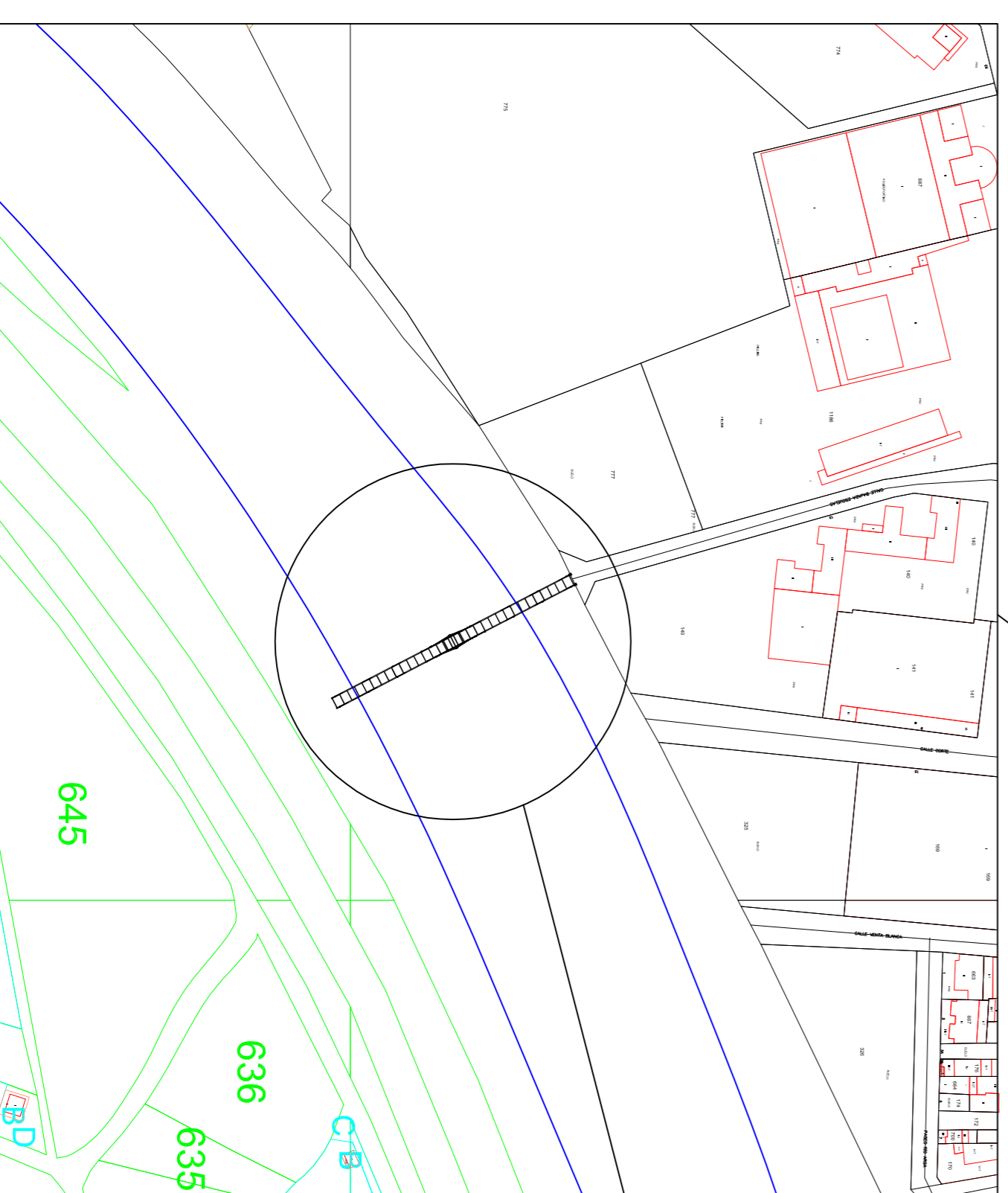
Peralta




SITUACION
ESCALA 1:4000



EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:2000

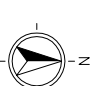
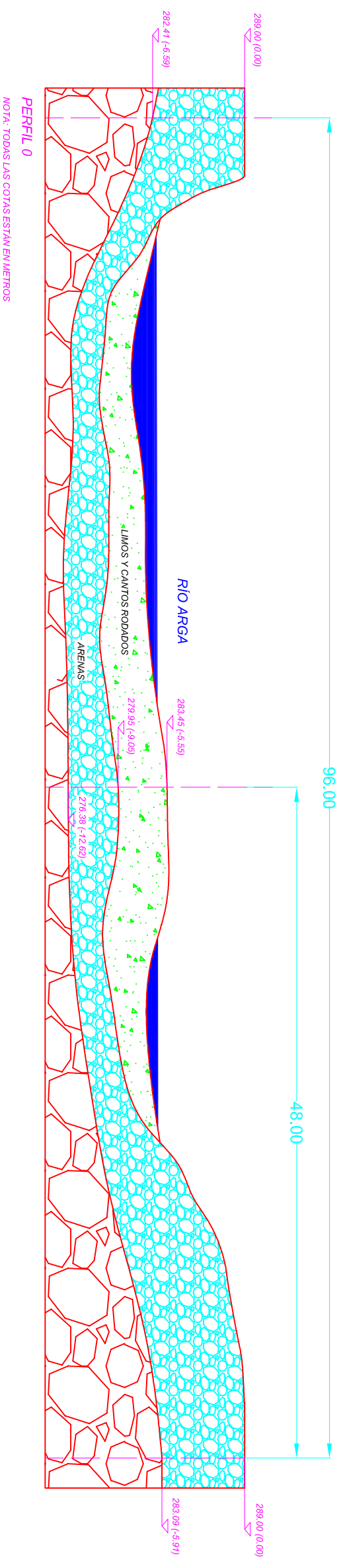


UBICACION DE LA PASARELA

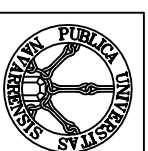
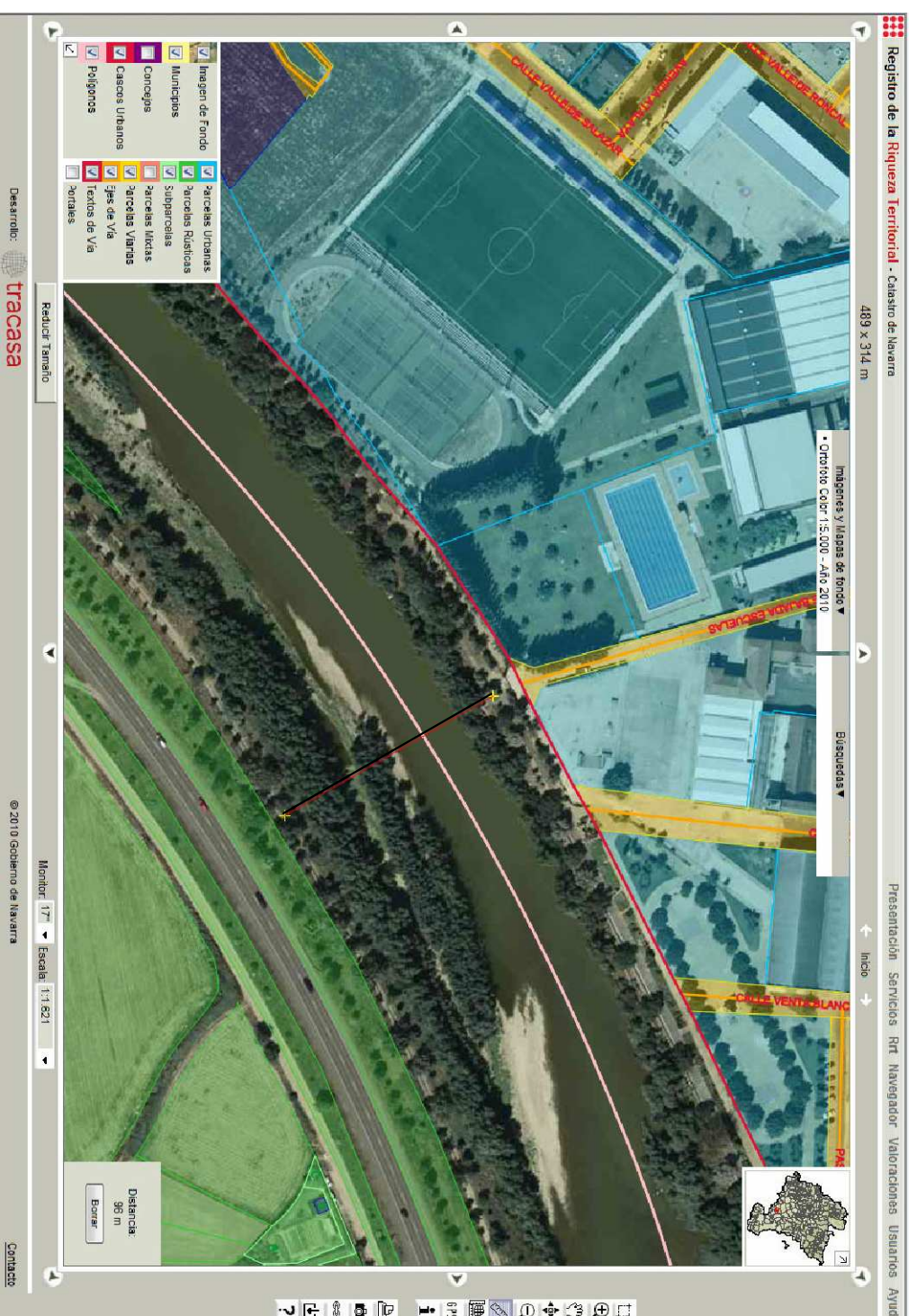
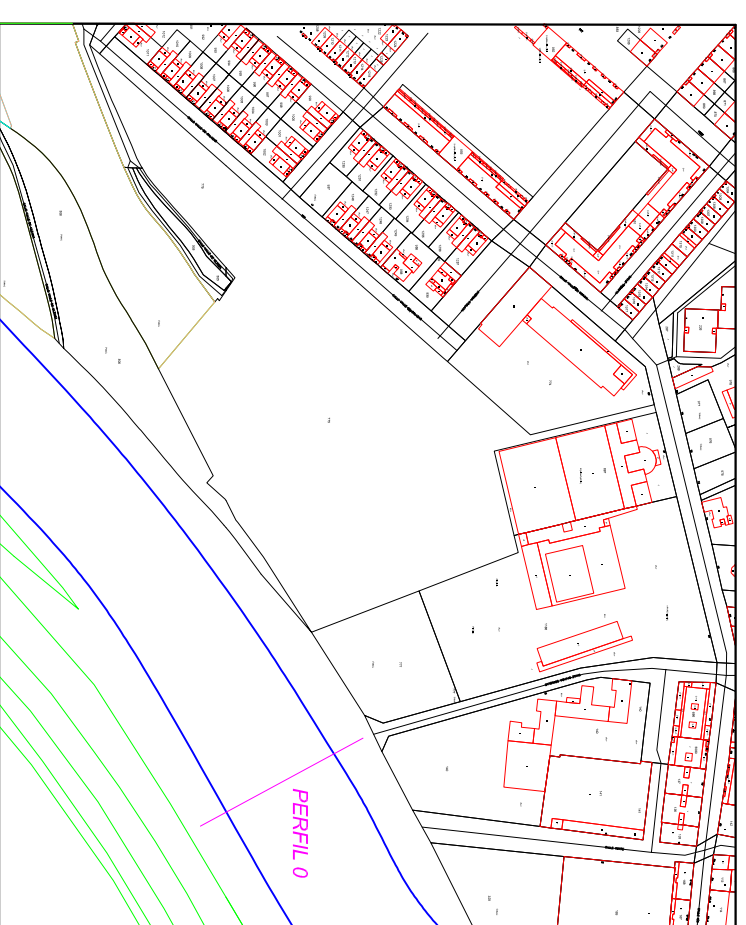
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:	REALIZADO:
PASARELA PEATONAL SOBRE EL RIO ARGIA A SU PASO POR PERALTA	RUBIO GUINDULAIN, EDUARDO

PLANO:	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	04-2011	1:4000	01



EMPLAZAMIENTO
 ESCALA 1:4000



Universidad Pública
 de Navarra
 Nafarroako
 Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
 INGENIERO
 TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:
 DEPARTAMENTO DE
 PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

**PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO
 ARGA A SU PASO POR PERALTA**

REALIZADO:

RUBIO GINDULAIN, EDUARDO

FIRMA:


PLANO: **PLANTA TOPOGRÁFICA
 Y PERFIL LONGITUDINAL**

FECHA:
 04-2011

ESCALA:
 1:350

Nº PLANO:
 02



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO: **PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO**

ARGA A SU PASO POR PERALTA

REALIZADO:
RUBIO GUINDULAIN, EDUARDO

PLANO:

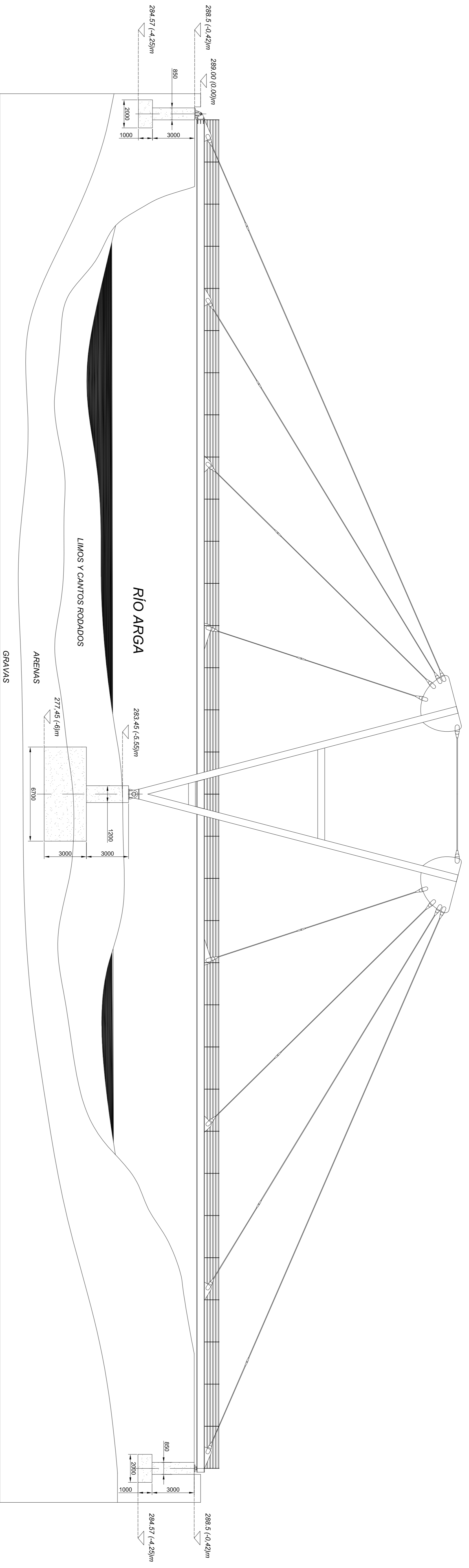
UBICACIÓN Y PASARELA EN 3D

FIRMA:

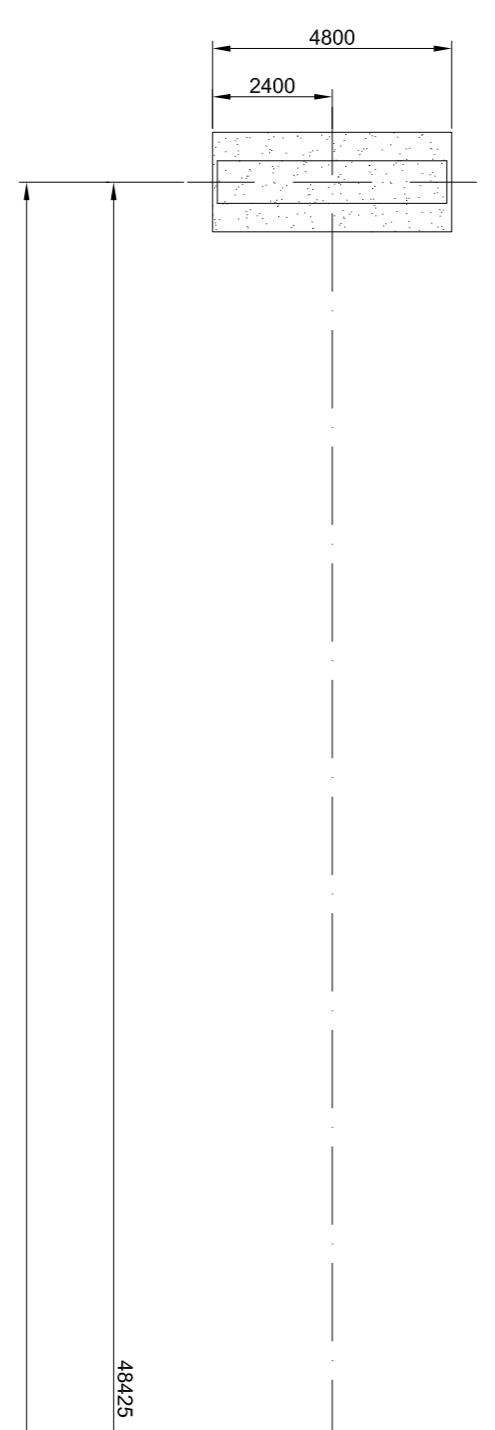
FECHA: **04-2011**

ESCALA: -

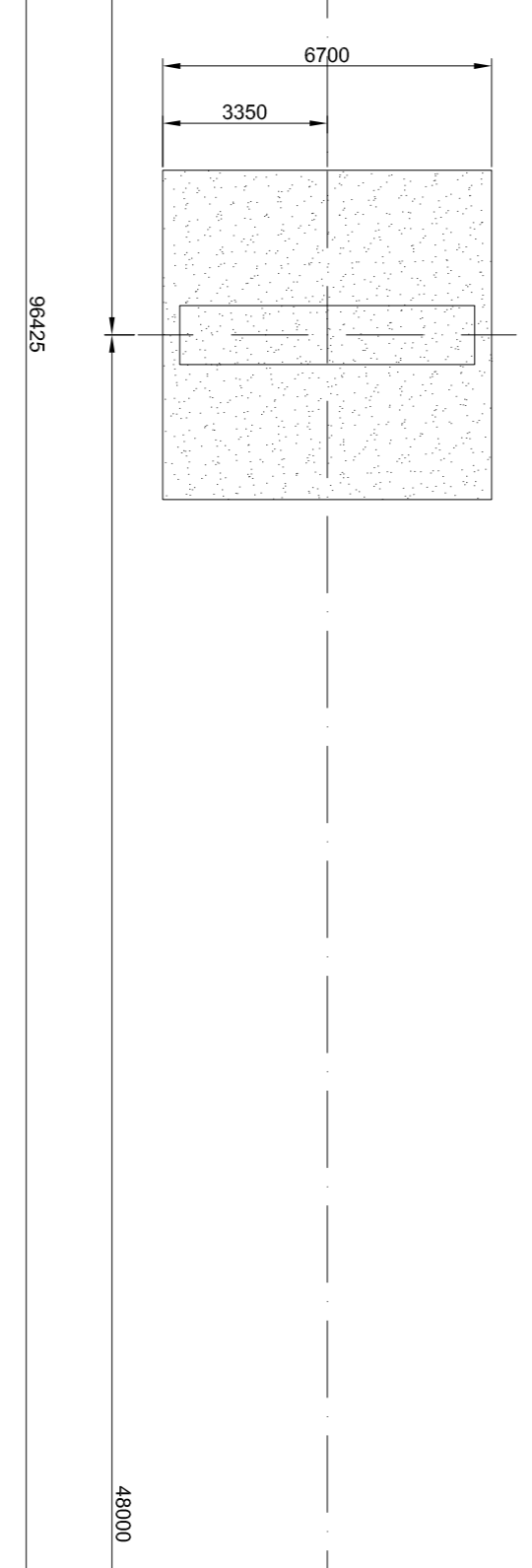
Nº PLANO: **03**



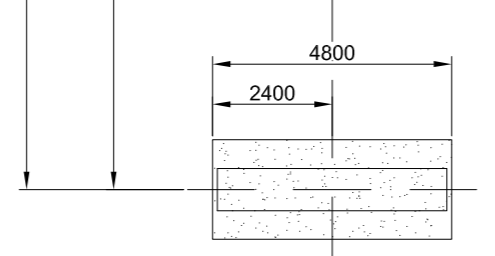
ZAPATA 3

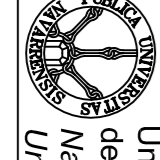


ZAPATA 1

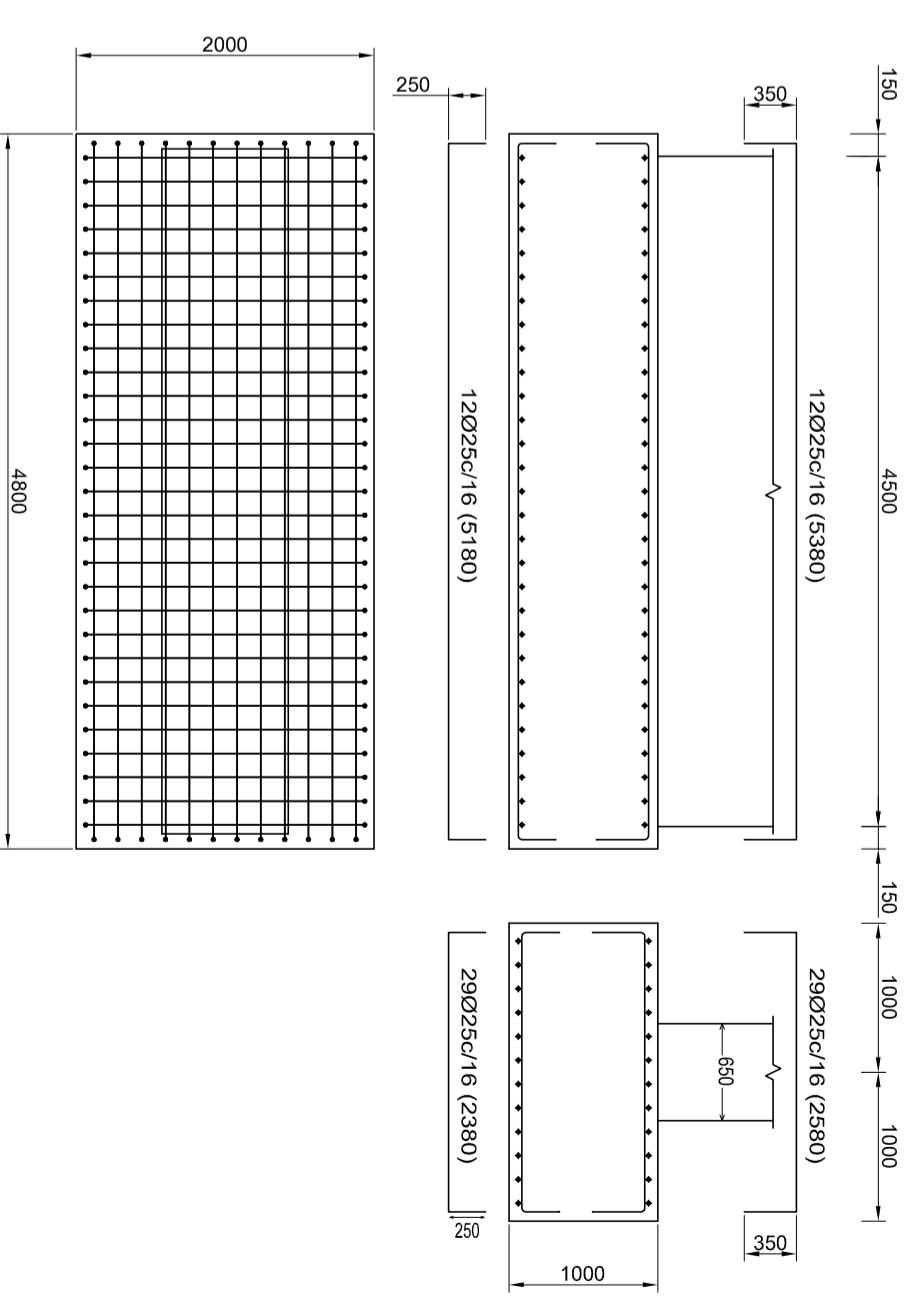
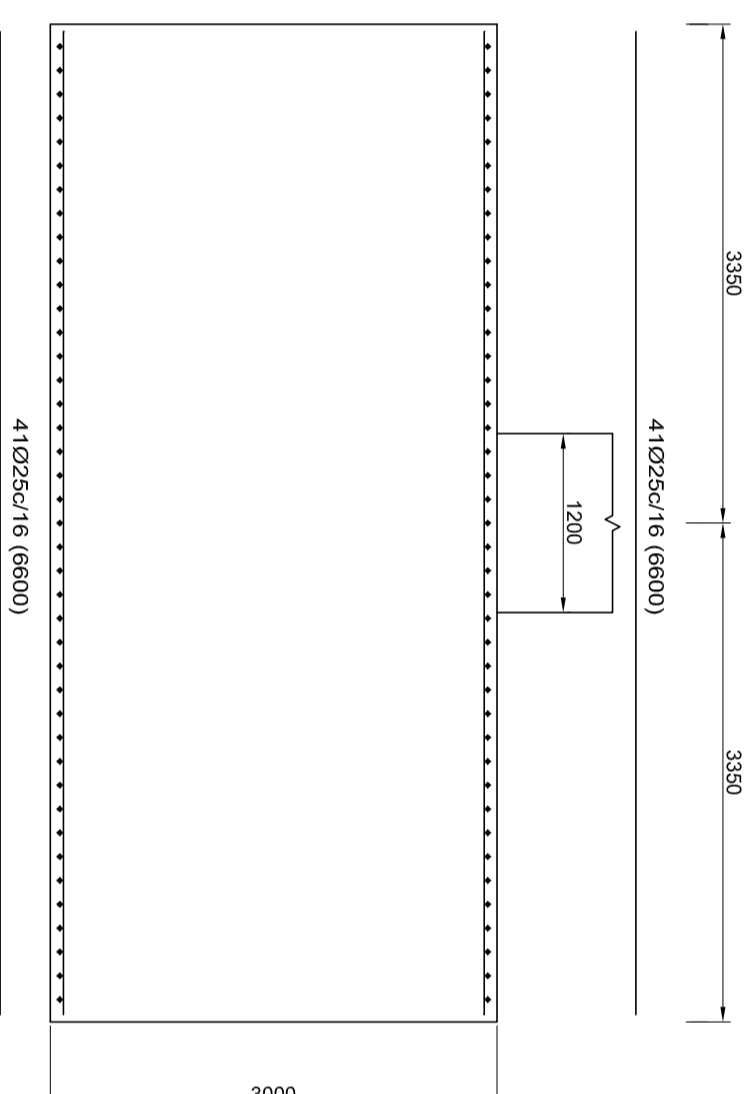
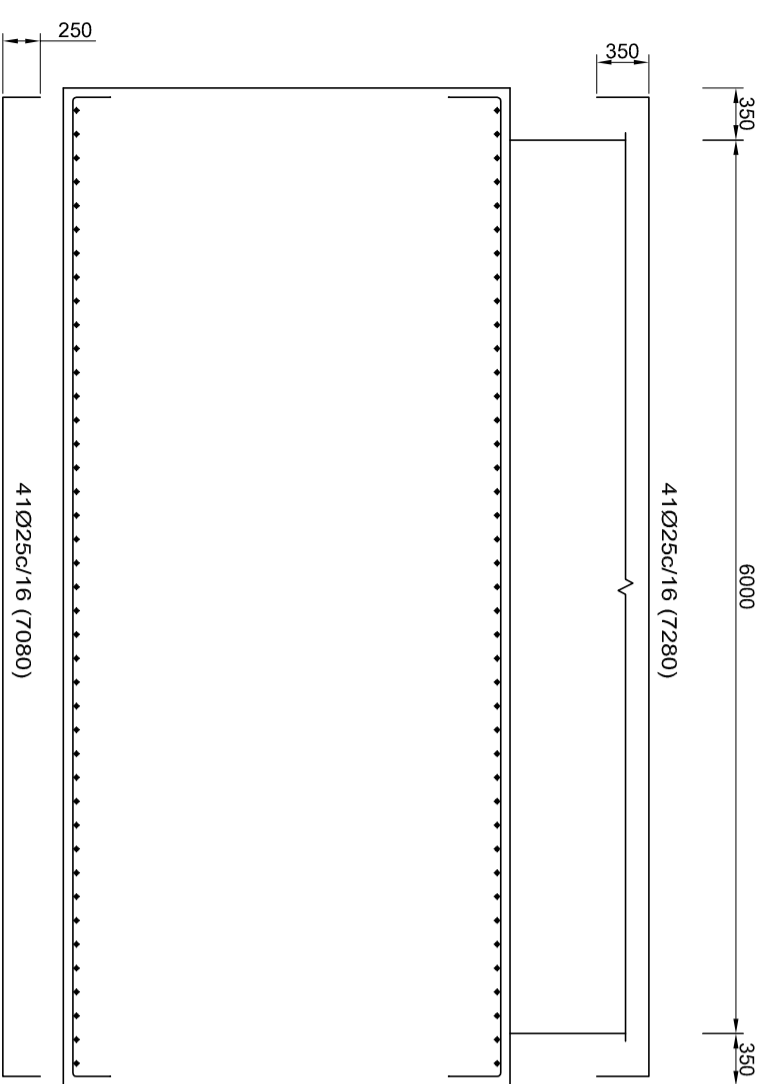


ZAPATA 2

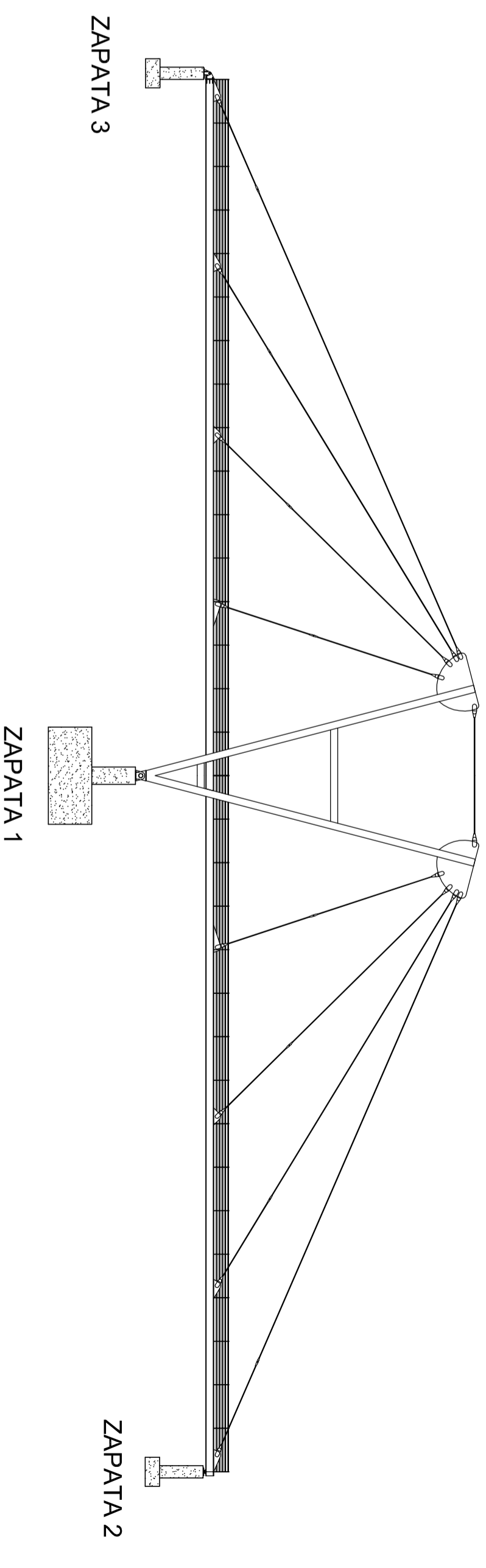
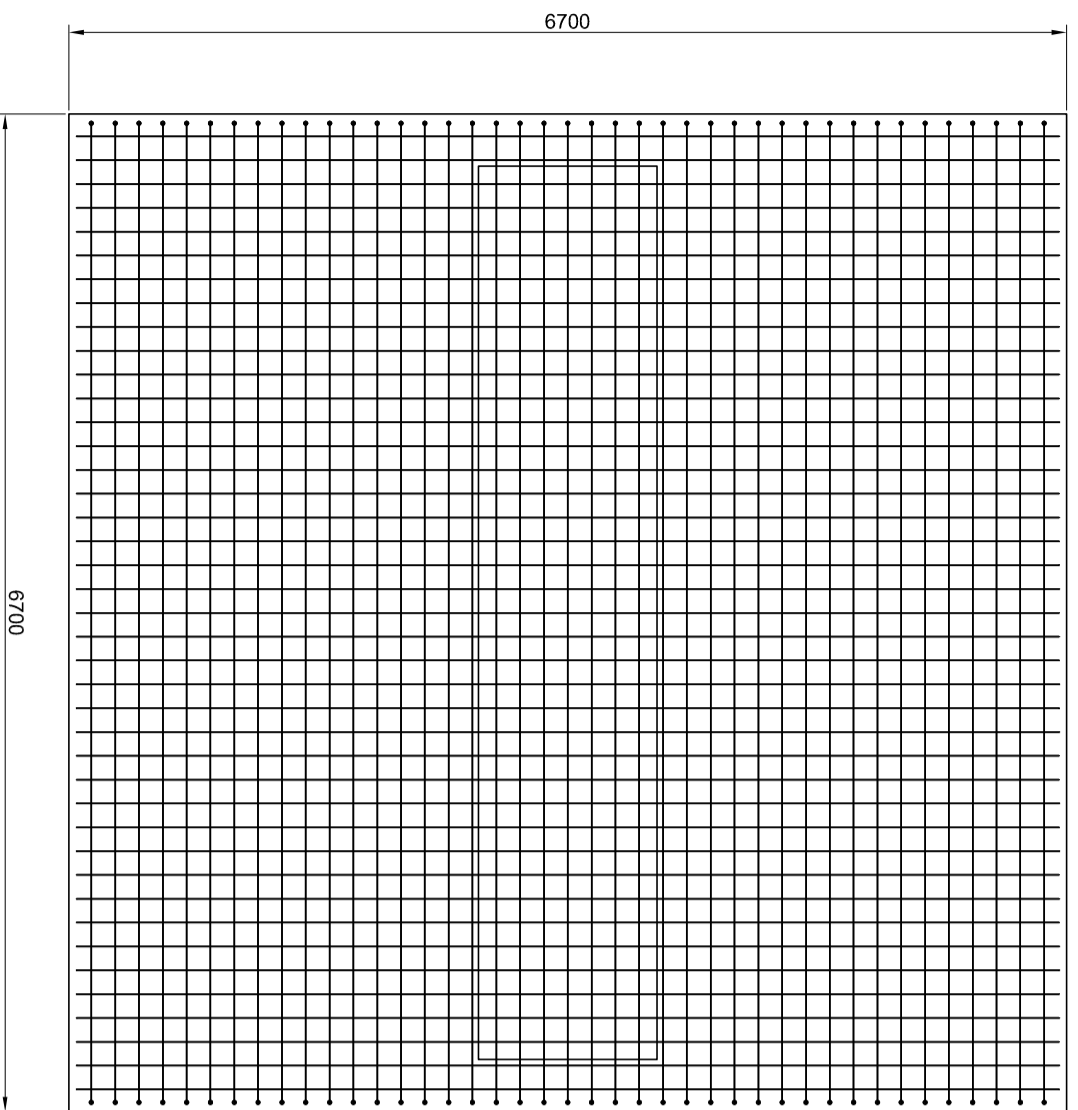


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: PASARELA PEATONAL SOBRE EL RIO ARGA A SU PASO POR PERALTA	REALIZADO: RUBIO GUNDUJAN, EDUARDO
PLANO: CIMENTACIONES	FIRMA:	FECHA: 04-2011
		ESCALA: 1:150
		Nº PLAN: 04

ZAPATA 1



ZAPATAS 2 Y 3



DEPARTAMENTO: **E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.**

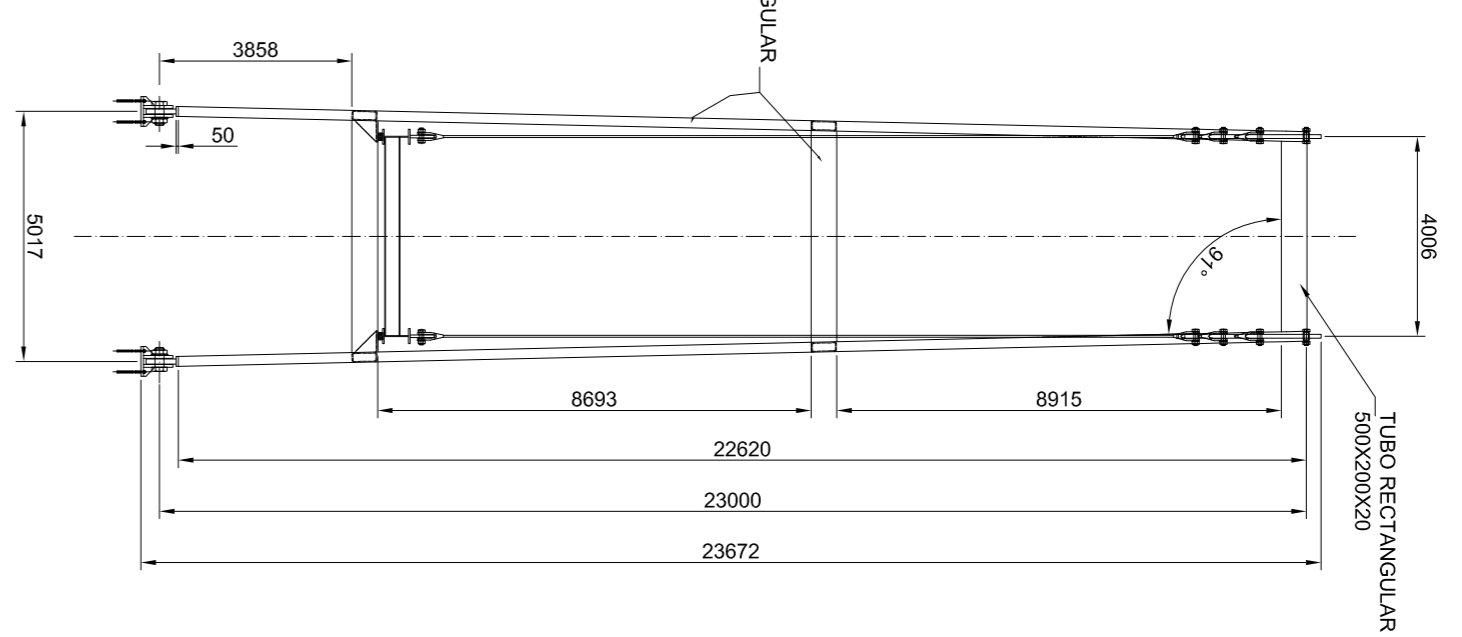
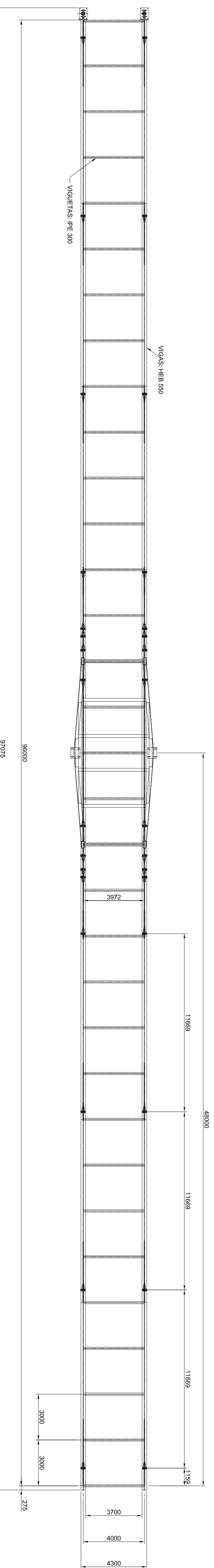
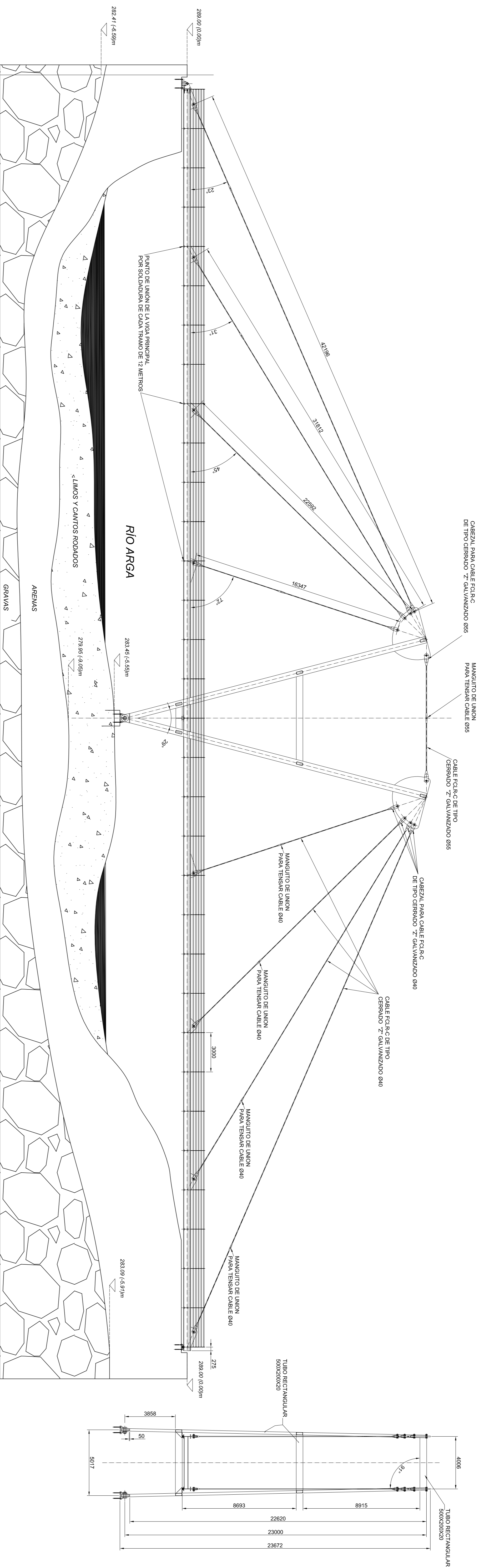
PROYECTO: **PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO ARGA A SU PASO POR PERALTA**


PLANO: **DETALLES DE CIMENTACIÓN**

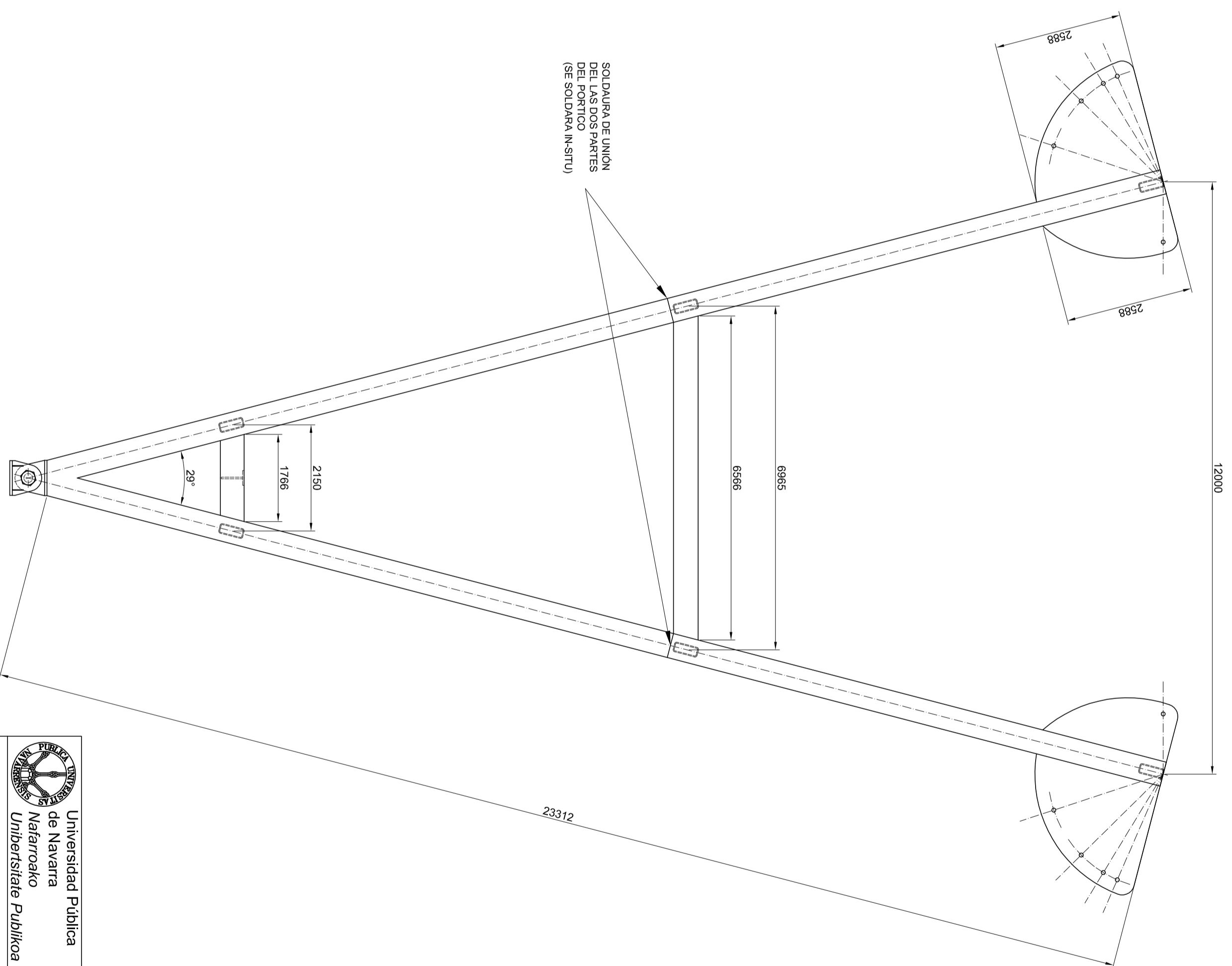
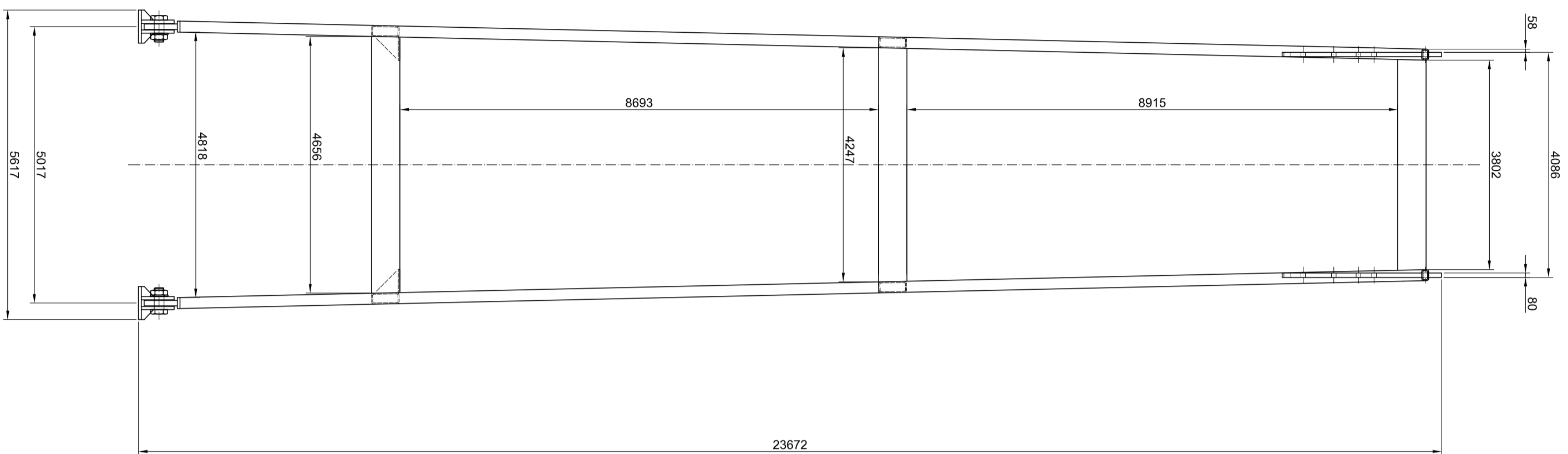
REALIZADO: **RUBIO GUNDUOLAIN, EDUARDO**

FECHA: **04-2011**

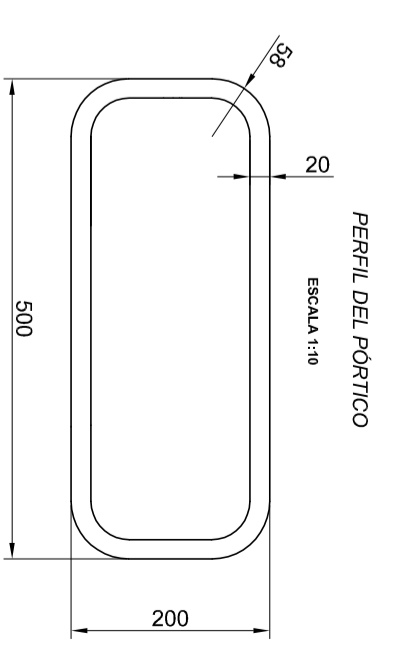
ESCALA: **1:50**



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: PASARELA PEATONAL SOBRE EL RIO ARGA A SU PASO POR PERALTA	REALIZADO: RUBIO GUINDULAIN, EDUARDO
PLANO: ESTRUCTURA GENERAL	FIRMA:	FECHA: 04-2011
	ESCALA: 1:150	Nº PLAN: 06



SOLDADURA DE UNION DEL PORTICO (SE SOLDARA IN-SITU)



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.

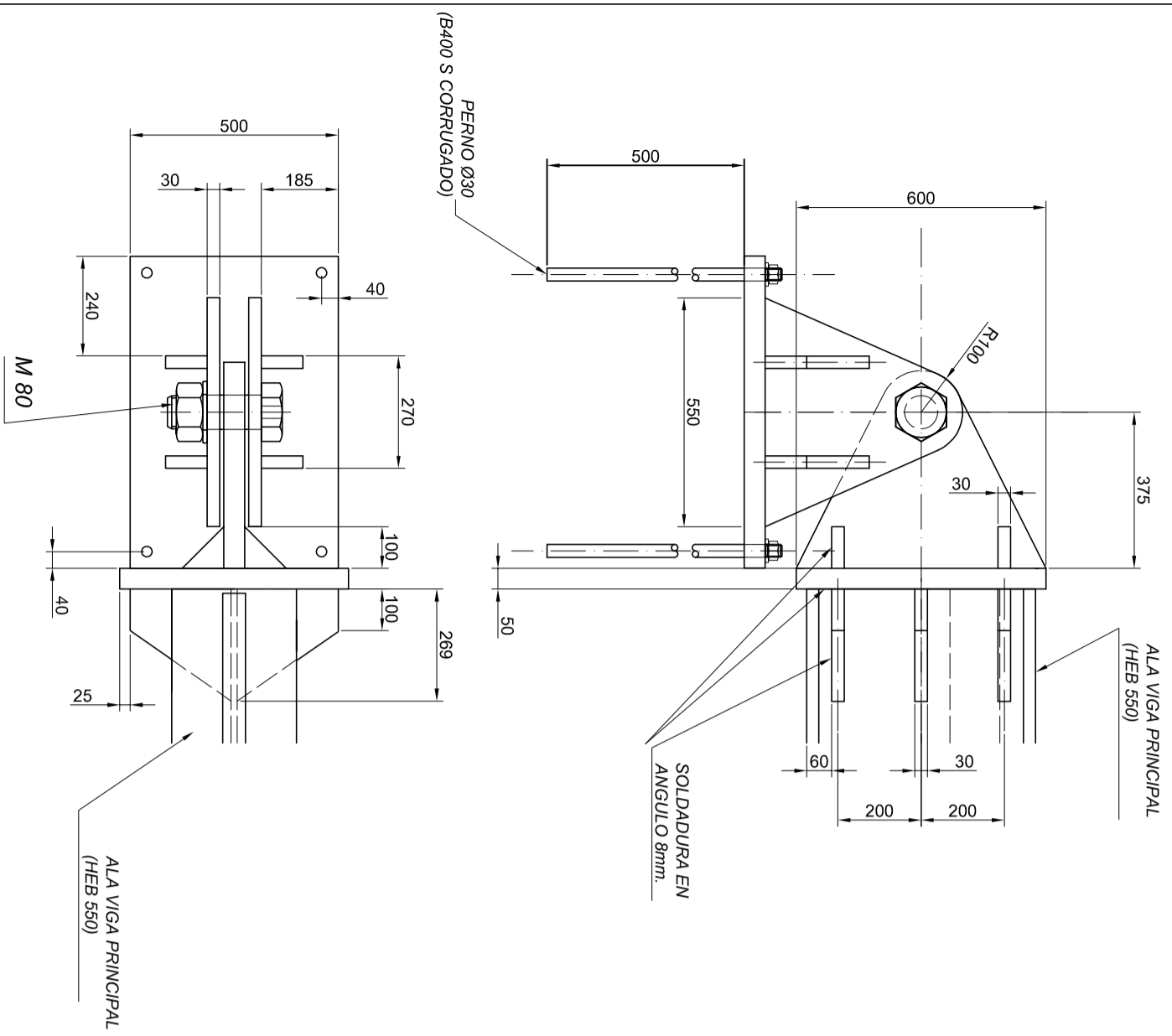
DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO: PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO ARGA A SU PASO POR PERALTA

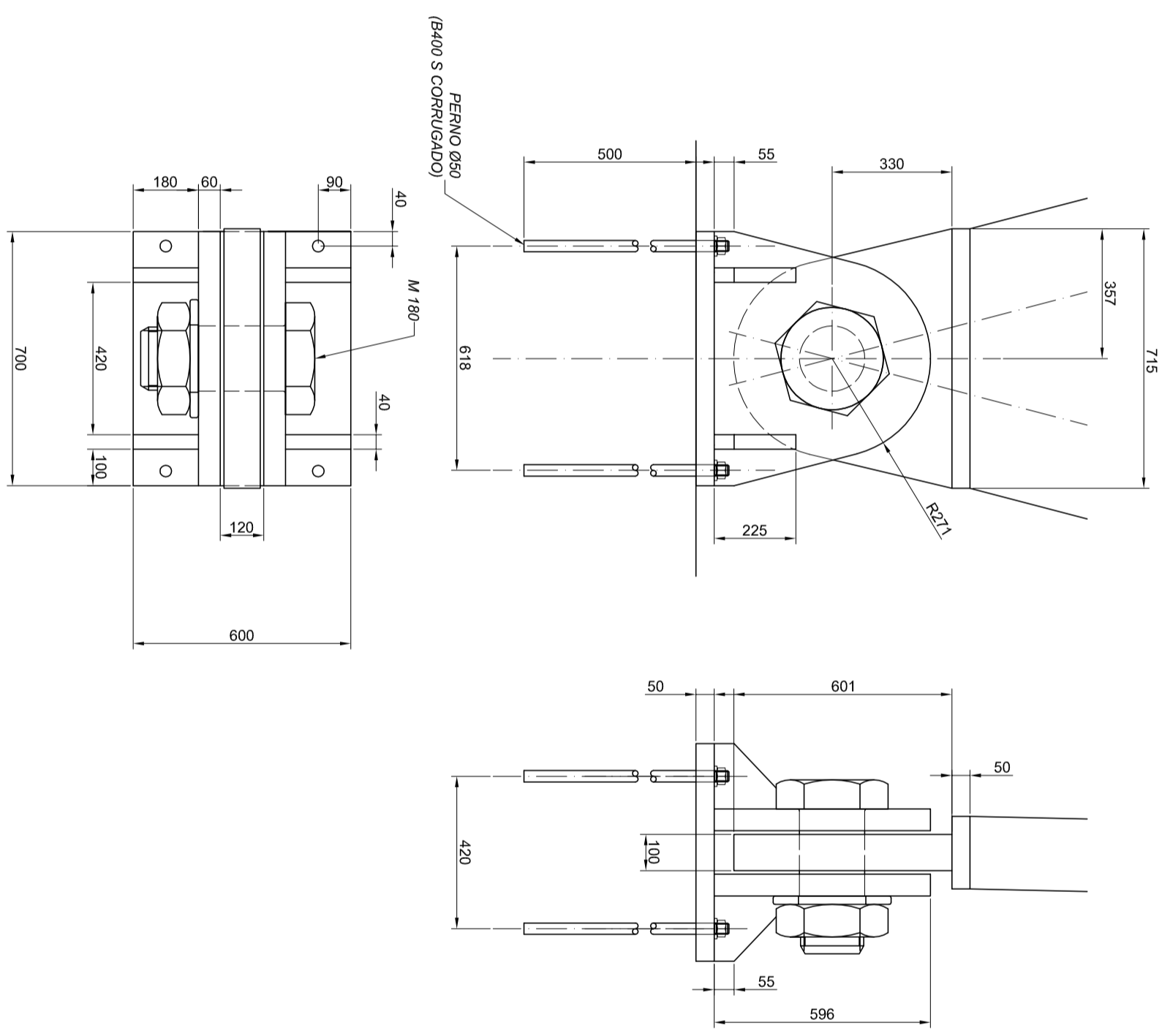
REALIZADO: RUBIO GUNDUOLAIN, EDUARDO

PLANO:	PORTICO	FECHA:	04-2011	ESCALA:	1:75	Nº PLANO:	07
--------	---------	--------	---------	---------	------	-----------	----

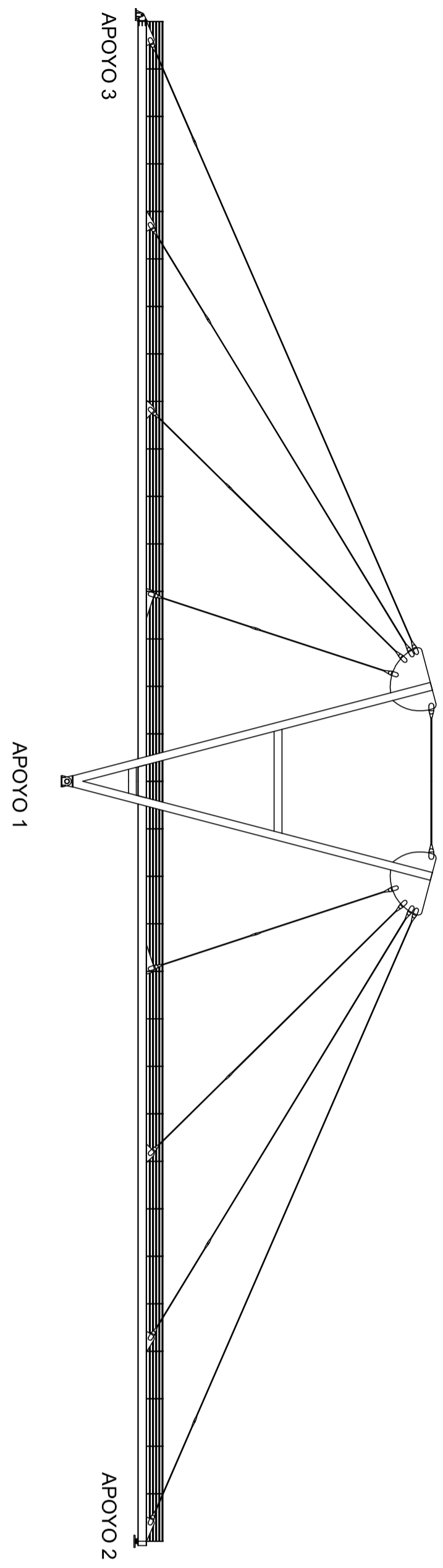
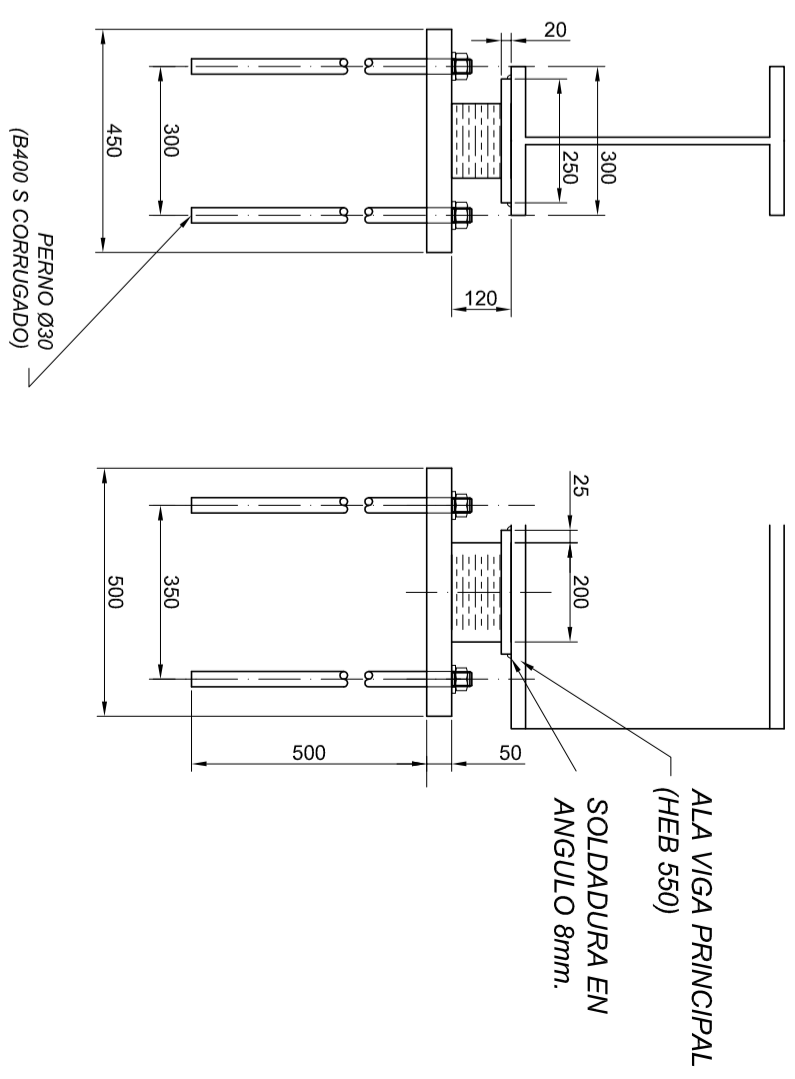
APOYO 3: APOYO ARTICULADO



APOYO 1: APOYO ARTICULADO



APOYO 2: APOYO MÓVIL



DEPARTAMENTO: **E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.**

PROYECTO: **PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO ARGA A SU PASO POR PERALTA**

PLANO: **APOYOS**

DEPARTAMENTO DE: **PROYECTOS E ING. RURAL**

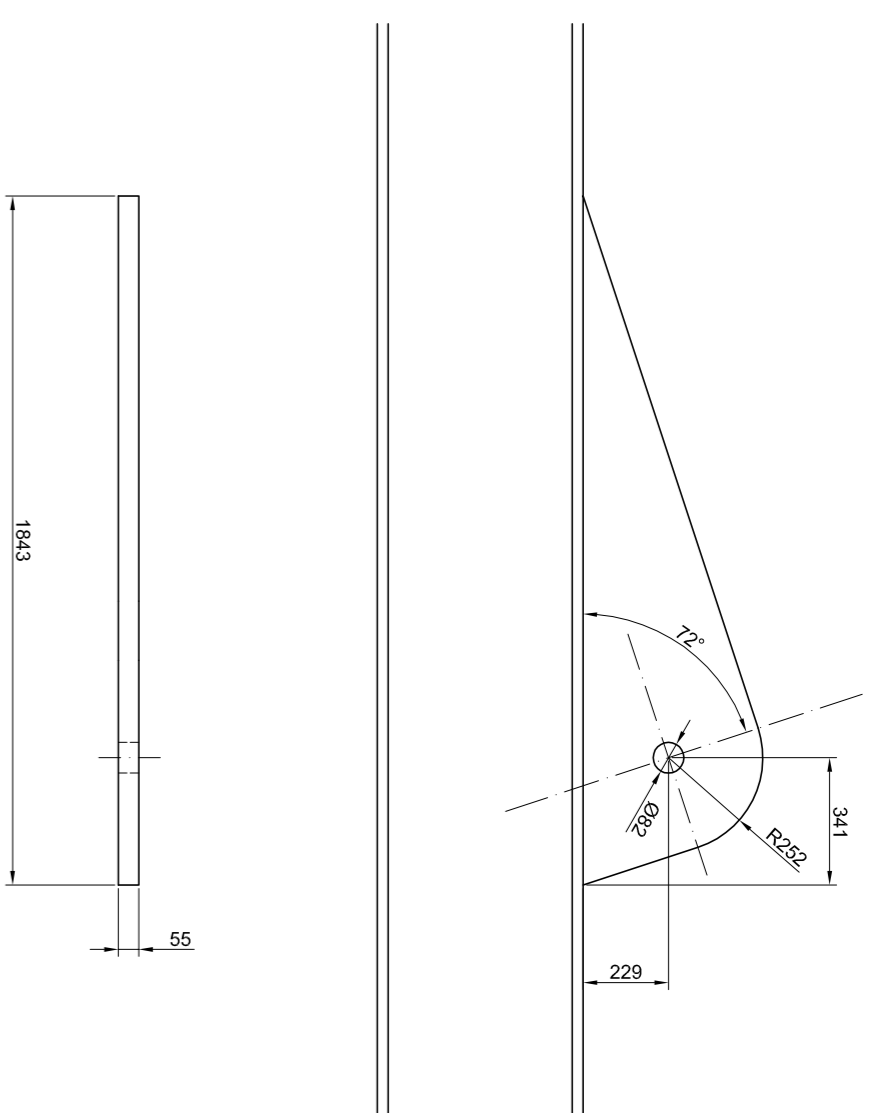
REALIZADO: **RUBIO GUNDULAIN, EDUARDO**

FECHA: **04-2011**

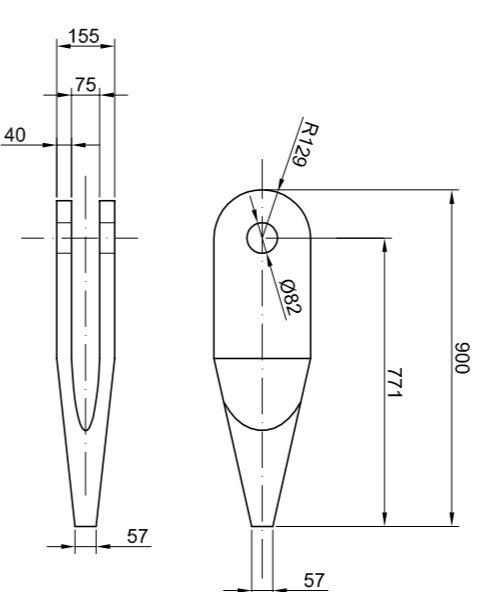
ESCALA: **1:15**

Nº PLANO: **09**

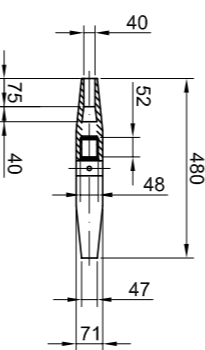
DETALLE A: OREJETA, TERMINAL CÓNICO Y MANGUITO (Ø40)



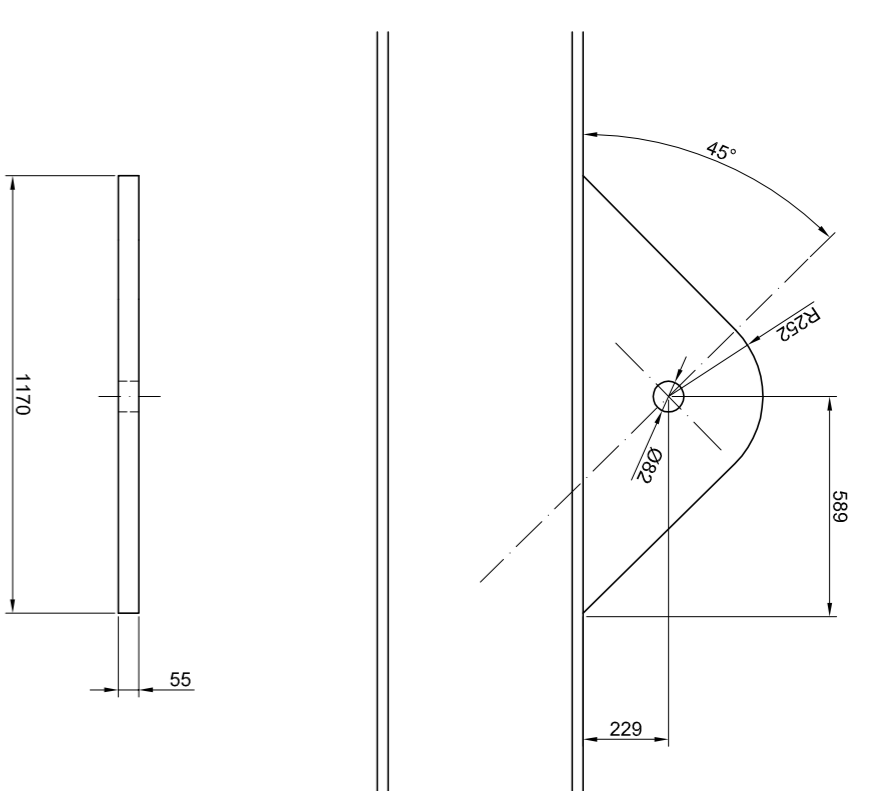
TERMINAL CÓNICO ABIERTO PARA CABLE DE Ø40 Y RESISTENCIA A TRACCION GARANTIZADA DE 100 TONELADAS



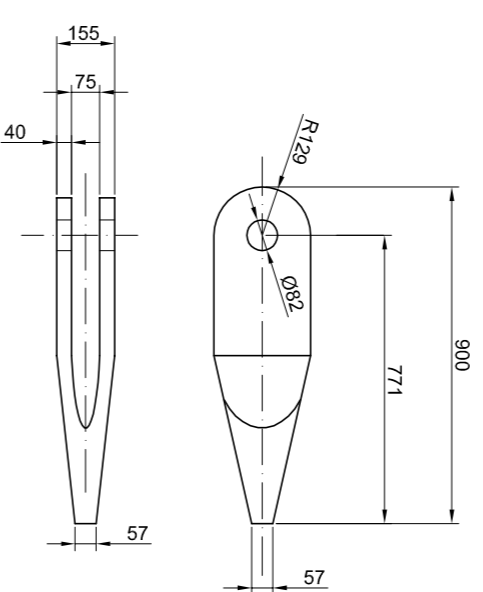
MANGUITO ROSCADO DE UNION PARA TENSAR CABLE DE Ø40 Y RESISTENCIA A TRACCION GARANTIZADA DE 100 TONELADAS



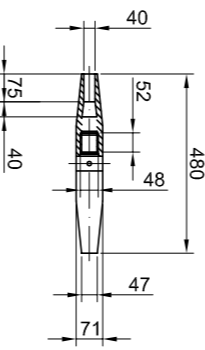
DETALLE B: OREJETA, TERMINAL CÓNICO Y MANGUITO (Ø40)



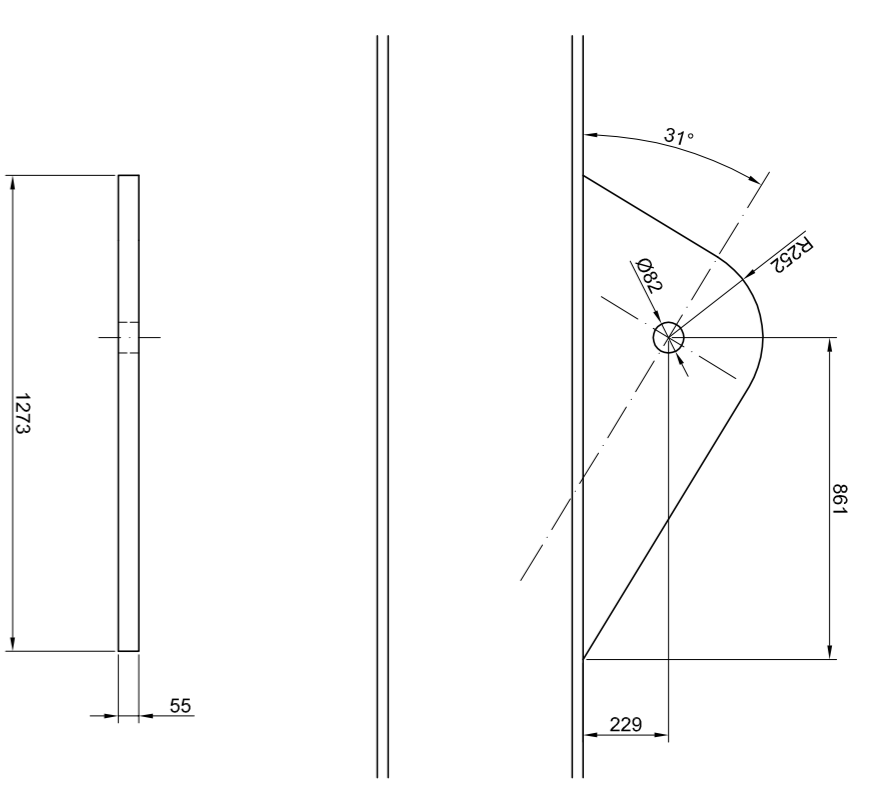
TERMINAL CÓNICO ABIERTO PARA CABLE DE Ø40 Y RESISTENCIA A TRACCION GARANTIZADA DE 100 TONELADAS



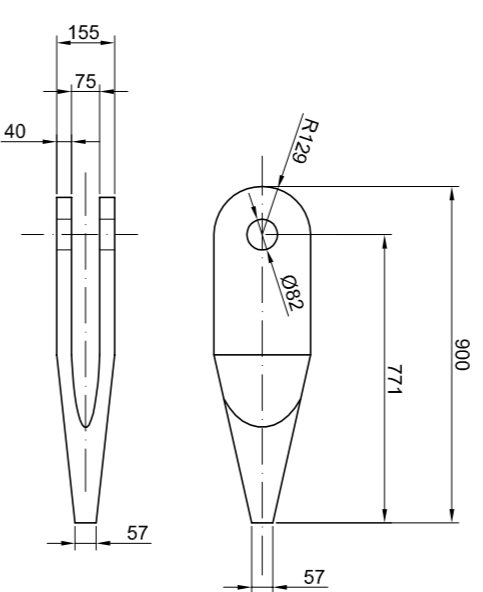
MANGUITO ROSCADO DE UNION PARA TENSAR CABLE DE Ø40 Y RESISTENCIA A TRACCION GARANTIZADA DE 100 TONELADAS



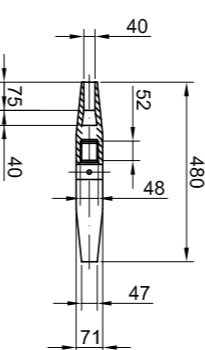
DETALLE C: OREJETA, TERMINAL CÓNICO Y MANGUITO (Ø40)



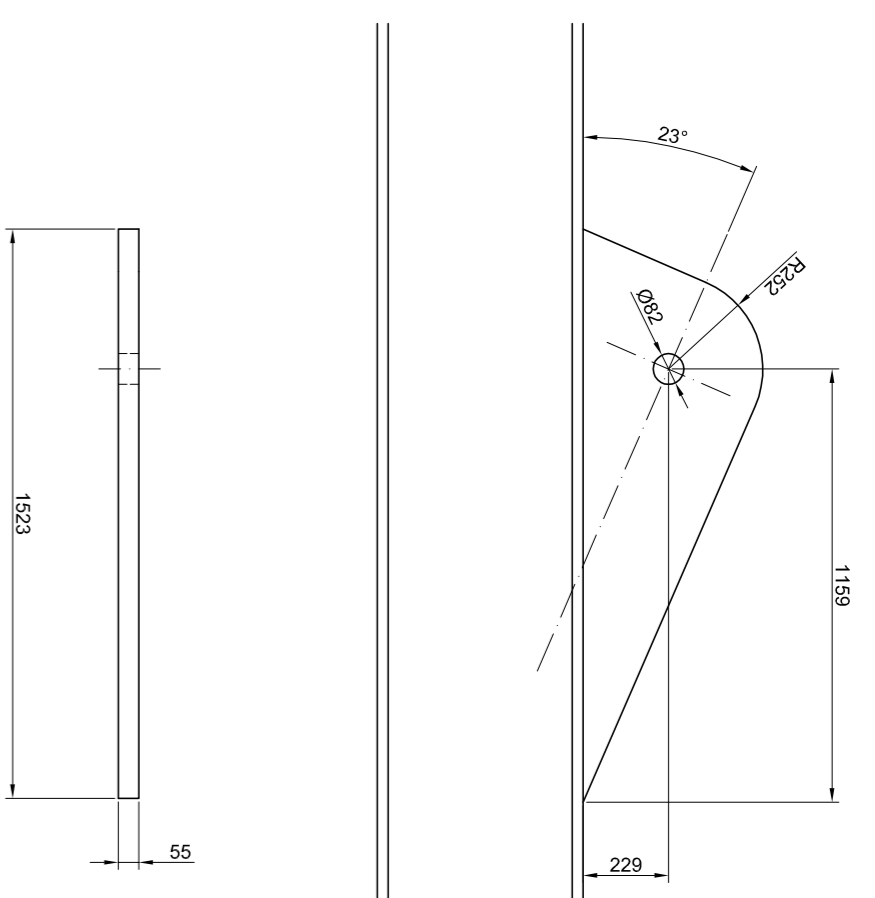
TERMINAL CÓNICO ABIERTO PARA CABLE DE Ø40 Y RESISTENCIA A TRACCION GARANTIZADA DE 100 TONELADAS



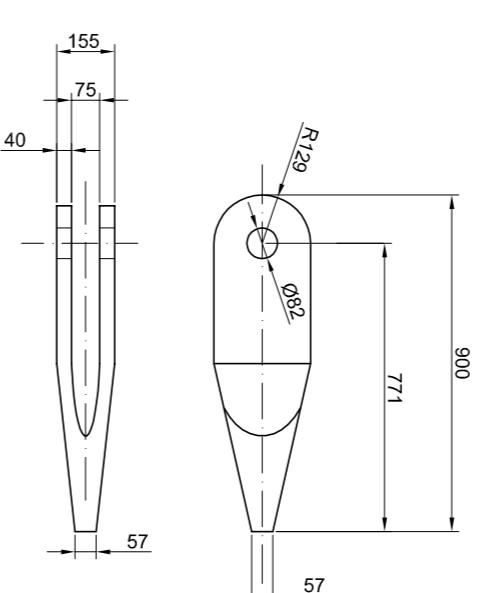
MANGUITO ROSCADO DE UNION PARA TENSAR CABLE DE Ø40 Y RESISTENCIA A TRACCION GARANTIZADA DE 100 TONELADAS



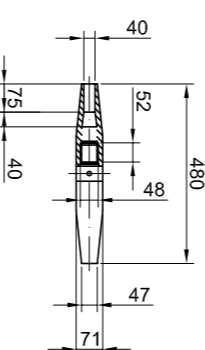
DETALLE D: OREJETA, TERMINAL CÓNICO Y MANGUITO (Ø40)



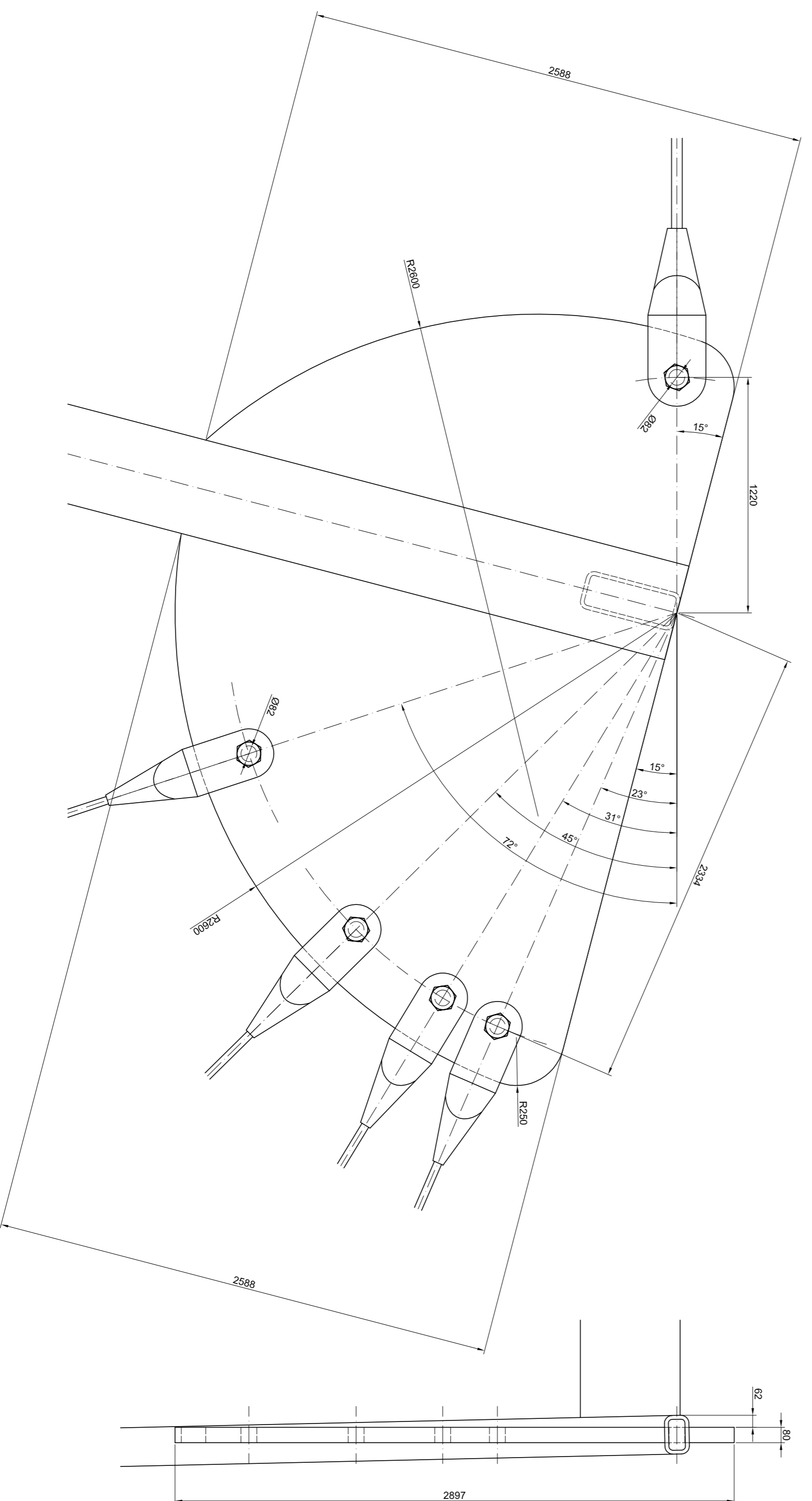
TERMINAL CÓNICO ABIERTO PARA CABLE DE Ø40 Y RESISTENCIA A TRACCION GARANTIZADA DE 100 TONELADAS



MANGUITO ROSCADO DE UNION PARA TENSAR CABLE DE Ø40 Y RESISTENCIA A TRACCION GARANTIZADA DE 100 TONELADAS

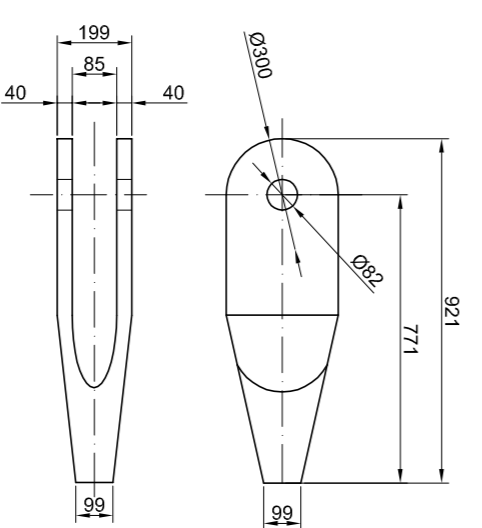


DETALLE E: OREJETA SUPERIOR

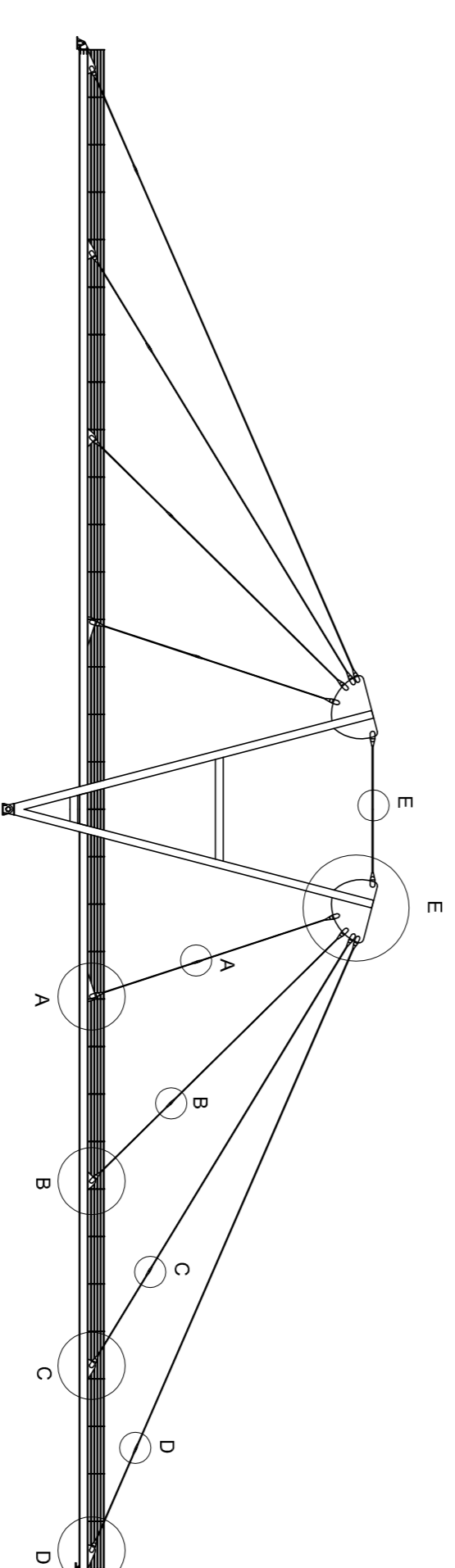
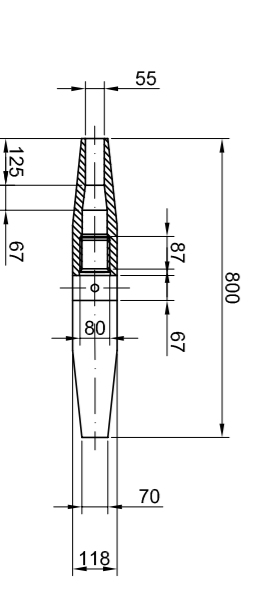



DETALLE E: TERMINAL CÓNICO Y MANGUITO Nº5 (Ø55)

TERMINAL CÓNICO ABIERTO PARA CABLE DE Ø55 Y RESISTENCIA A TRACCION GARANTIZADA DE 145 TONELADAS



MANGUITO ROSCADO DE UNION PARA TENSAR CABLE DE Ø55 Y RESISTENCIA A TRACCION GARANTIZADA DE 145 TONELADAS



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO ARGÁ A SU PASO POR PERALTA	REALIZADO: RUBIO GUINDULAIN, EDUARDO
PLANO: DETALLES ESTRUCTURA-OREJETAS-	FIRMA:	FECHA: 04-2011
ESCALA: 1:20	Nº PLAN: 10	ESCALA: 1:20



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO, CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE
UNA PASARELA PEATONAL SOBRE EL
RÍO ARGA A SU PASO POR PERALTA

PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Eduardo Rubio Guindulain

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, Abril de 2011



ÍNDICE

CAPÍTULO 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.	4
1.1. Objeto de este pliego.	4
1.2. Descripción general de la obra.	4
1.3. Condiciones generales de índole legal.	5
1.4. Documentos que definen las obras.	6
1.5. Compatibilidad y relación entre dichos documentos.	6
CAPITULO 2. CONDICIONES FACULTATIVAS.	7
2.1. Obligaciones del contratista.	7
Art.1. Condiciones técnicas.	7
Art.2. Marcha de los trabajos.	7
Art.3. Personal.	7
Art.4. Precauciones a adoptar durante la construcción.	7
Art.5. Responsabilidades del Contratista.	7
Art.6. Desperfectos en propiedades colindantes.	8
2.2. Facultades de la dirección técnica.	8
Art.1. Interpretación de los documentos del Proyecto.	8
Art.2. Aceptación de los materiales.	8
Art.3. Mala ejecución.	8
2.3. Disposiciones varias.	9
Art.1. Replanteo.	9
Art.2. Libro de órdenes, asistencias e incidentes.	9
Art.3. Modificaciones en las unidades de obra.	10
Art.4. Controles de obra: pruebas y ensayos.	10
CAPITULO 3. CONDICIONES ECONOMICAS.	11
3.1. Mediciones.	11
Art.1. Forma de medición.	11
Art.2. Valoración de unidades no expresadas en este Pliego.	11
Art.3. Equivocaciones en el presupuesto.	11
3.2. Valoraciones.	12
Art.1. Valoraciones.	12
Art.2. Valoración de obras no concluidas o incompletas.	12
Art.3. Precios contradictorios.	12
Art.4. Relaciones valoradas.	12
Art.5. Obras que se abonarán al contratista y precio de las mismas.	13
Art.6. Abono de partidas alzadas.	14
Art.7. Obras contratadas por Administración.	14
Art.8. Ampliación o reformas del Proyecto por causas de fuerza mayor.	14
Art.9. Revisión de precios.	14



CAPITULO 4. CONDICIONES LEGALES.	15
4.1. Recepción de obras.	15
Art.1. Recepción provisional.	15
Art.2. Recepción definitiva.	15
Art.3. Plazo de garantía.	15
Art.4. Pruebas para la recepción.	16
4.2. Cargos al contratista.	16
Art.1. Planos de instalaciones.	16
Art.2. Autorizaciones y licencias.	16
Art.3. Conservación durante el plazo de garantía.	17
Art.4. Normas de aplicación.	17
4.3. Rescisión de contrato.	17
Art.1. Causas de rescisión de Contrato.	17
Art.2. Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido.	18
CAPITULO 5. CONDICIONES TECNICAS.	19
5.1. Condiciones generales.	19
Art.1. Calidad de los materiales.	19
Art.2. Prueba y ensayos de materiales.	19
Art.3. Materiales no consignados en el proyecto.	19
Art.4. Condiciones generales de ejecución.	19
5.2. Condiciones que han de cumplir los materiales.	20
Art.1. Materiales para hormigones y morteros.	20
Art.2. Acero.	22
Art.3. Materiales auxiliares en hormigones.	23
Art.4. Encofrados y cimbras.	23
Art.5. Aglomerantes excluido el cemento.	24
Art.6. Materiales para solados y alicatados.	24
Art.7. Pinturas.	25
Art.8. Colores, aceites y barnices, etc.	25
Art.9. Sellantes.	26
5.3. Condiciones para la construcción en taller.	26
Art.1. Preparación.	26
Art.2. Presentación de las piezas.	27
Art.3. Pruebas de carga.	27
Art.4. Soldadura.	27
Art.5. Uniones atornilladas.	28
5.4. Condiciones de montaje.	29
Art.1. Montaje.	29
Art.2. Tolerancias de montaje.	30
Art.3. Medios de unión.	30



5.5. Condiciones generales para la ejecución de las unidades de obra.	31
Art.1. Replanteo.	31
Art.2. Movimientos de tierras	31
Art.3. Hormigones.	34
Art.4. Estructura.	39
Art.5. Morteros.	41
Art.6. Encofrados.	41
Art.7. Armaduras.	43
Art.8. Carpintería de taller.	43
Art.9. Carpintería metálica.	44
Art.10. Pintura.	44
5.6. Disposiciones finales.	45
Art.1. Materiales y unidades no descritas en el Pliego.	45
CAPITULO 6. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.	46
6.1. Instalaciones auxiliares	46
Art.1. Instalaciones auxiliares.	46
Art.2. Precauciones a adoptar.	46
6.2. Control de obra.	46
Art.1. Control del Hormigón.	46
CAPITULO 7. NORMATIVA OFICIAL.	47
CAPITULO 8. OBRAS PARA LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.	54
CAPITULO 9. ANEXO OBRA CIVIL Y URBANIZACIONES.	56
9.1. Despeje y desbroce del terreno.	56
9.2. Extracción de tocones.	56
9.3. Excavación de la explanación y préstamos.	57
9.4. Terraplenes.	58
9.5. Excavación de zanjas, pozos y cimientos.	59
9.6. Rellenos localizados.	60
9.7. Zahorras artificiales.	60
9.8. Mezclas bituminosas en caliente.	67
9.9. Riego de imprimación.	68
9.10. Hormigones.	69
9.11. Encofrados.	72



CAPITULO 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

1.1. Objeto de este pliego.

El objeto de este Pliego es la enumeración de tipo general técnico de Control y de Ejecución a las que se han de ajustar las diversas unidades de la obra, para ejecución del Proyecto.

Este Pliego se complementa con las especificaciones técnicas incluidas en cada anexo de la memoria descriptiva correspondiente a la estructura e instalaciones generales del Edificio.

1.2. Descripción general de la obra.

Se trata de una pasarela atirantada triapoyada de 96 metros de longitud que unirá los márgenes del río Arga a su paso por la localidad de Peralta. Estará situada al final de la calle Bajada escuelas del citado municipio, donde las vistas desde la pasarela permitirán observar tanto el Paseo del Río Arga como el paisaje que el río crea a su paso por la zona.

La pasarela estará formada principalmente por dos vigas principales (HEB 550). Uniendo estas vigas principales estarán unas viguetas formadas por IPEs de 300 separadas entre sí 3 metros. Sobre estas viguetas se apoyará un forjado colaborante de chapa grecada de Arcelormittal Cofraplus 60 de un milímetro de espesor, con una capa de hormigón ligeramente armado. Dos largueros (IPE120) darán rigidez al conjunto y servirán para encofrar el hormigón en el forjado. Sobre la plancha de hormigón se colocará un entarimado de madera de Teca resistente a la intemperie.

La barandilla apoyará sobre las alas de las vigas principales de manera que unas orejas separadas entre sí 3 metros (coincidiendo con las viguetas) sujetarán unos tubos de acero que harán de pasamanos y barras anticaídas.

Uno de los extremos de la pasarela apoya sobre una zapata aislada (cimiento B) que sólo ha de soportar la fuerza vertical que un apoyo deslizante ejerce sobre ella. El otro extremo estará apoyado mediante el apoyo articulado A a otra zapata aislada (cimiento A). Por último, el apoyo intermedio C de la pasarela también se asienta sobre una cimentación del mismo tipo que las anteriores (cimiento C). Este apoyo articulado C se sitúa en la mitad de la longitud de la pasarela (48 metros) del apoyo articulado A.

En la margen derecha del río se situará el apoyo articulado A.

El pórtico se eleva 23 metros desde el apoyo C (18 sobre el terreno) y hará que la pasarela sea más visible desde la lejanía y de él deberá colgarse algún cartel indicativo de la resistencia de la pasarela en cuanto al tipo de restricciones de vehículos que pueden atravesarla.



1.3. Condiciones generales de índole legal.

A continuación se recogen las características y condiciones que reunirá la obra y materiales principales en ellas empleados.

Las obras a que se refiere el presente proyecto son de nueva planta en su integridad, no existiendo parte alguna de aprovechamiento de edificaciones anteriores ni en lo referente a unidades de obra ni a ninguno de los materiales que han de entrar a formar parte de la misma. Así pues serán automáticamente rechazados aquellos elementos que hayan tenido anterior uso. Del mismo modo, si en las excavaciones o movimientos de tierras apareciese algún elemento o fábrica de anteriores edificaciones, no serán aprovechadas, siendo demolidas en lo necesario para establecer las unidades de obra indicadas en los Planos, salvo que sean de carácter histórico, artístico o monumental o que puedan considerarse dentro de la vigente Legislación, en el supuesto de hallazgo de tesoros.

Una vez adjudicadas las obras, el constructor instalará en el terreno una caseta de obra. En ésta habrá al menos dos departamentos independientes, destinados a oficina y botiquín. El primero deberá tener al menos un tablero donde puedan extenderse los planos y el segundo estará provisto de todos los elementos precisos para una primera cura de urgencia.

El pago de impuestos o árbitros en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc... cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista.

Los documentos de este proyecto, en su conjunto, con los particulares que pudieran establecerse y las prescripciones señaladas en el Pliego de Condiciones Técnico de la Dirección General de Arquitectura, en Madrid-1948 y actualizado por la Dirección General de Arquitectura, Economía y Técnica de la Construcción en Madrid-1960 y según publicación del Ministerio de la Vivienda, así como las Normas Tecnológicas que serán de

obligado cumplimiento en su total contenido, cuanto no se oponga a las anteriores, constituyen un contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, los cuales se comprometen a dirimir las divergencias que pudieran surgir hasta su total cumplimiento, por amigables componedores, preferentemente por el Ingeniero Director, a quien se considerará como única persona técnica para las dudas e interpretaciones del presente Pliego, o en su defecto, el Ingeniero designado por la Delegación del Colegio Oficial de Ingenieros de la zona y en último extremo a los tribunales competentes, a cuyo fuero se someten ambas partes.

El Contrato se formalizará como documento privado o público a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. En el Contrato se reflejará las particularidades que convengan ambas partes, completando o modificando lo señalado en el presente Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al Contrato como documento integrante del mismo.



1.4. Documentos que definen las obras.

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, los Cálculos, el presupuesto y los planos forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

1.5. Compatibilidad y relación entre dichos documentos.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.



CAPÍTULO 2. CONDICIONES FACULTATIVAS.

2.1. Obligaciones del contratista.

Art.1. Condiciones técnicas.

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

Art.2. Marcha de los trabajos.

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

Art.3. Personal.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

Art.4. Precauciones a adoptar durante la construcción.

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobado por O.M. de 9-9-71. El contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

Art.5. Responsabilidades del Contratista.

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Ingeniero. Asimismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de la Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.



Art.6. Desperfectos en propiedades colindantes.

Si el contratista causase algún defecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar alguna persona.

2.2. Facultades de la dirección técnica.

Art.1. Interpretación de los documentos del Proyecto.

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" O.M. de 4-6-73. Pliego de Condiciones que queda en su artículo incorporado al presente de Condiciones Técnicas.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el proyecto: Memoria, Planos, Cálculos y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras. Recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de las características del Proyecto.

Art.2. Aceptación de materiales.

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la Contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa, esta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptadas, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.



Art.3. Mala ejecución.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a construir cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

2.3. Disposiciones varias.

Art.1. Replanteo.

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

Art.2. Libro de órdenes, Asistencias e Incidencias.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11-3-71, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del Proyecto.

El Ingeniero Director de la obra, el aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.



Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

Art.3. Modificaciones en las unidades de obra.

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

Art.4. Controles de obra: pruebas y ensayos.

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.



CAPÍTULO 3. CONDICIONES ECONÓMICAS.

3.1. Mediciones.

Art.1. Forma de medición.

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

Art.2. Valoración de unidades no expresadas en este Pliego.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Ingeniero, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo, sin aplicación de ningún género.

Art.3. Equivocaciones en el Presupuesto.

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto y, por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.



3.2. Valoraciones.

Art.1. Valoraciones.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Art.2. Valoración de las obras no concluidas o incompletas.

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Art.3. Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Propiedad y el Contratista, estos precios deberán fijarse por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la Propiedad podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

Art.4. Relaciones valoradas.

El Director de la Obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del Presupuesto.

El Contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dentro de este plazo dar su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere conveniente.



Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando, si hubiera lugar, de la cantidad correspondiente el tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

Art.5. Obras que se abonarán al Contratista y precio de las mismas.

Se abonarán al Contratista de la obra que realmente se ejecute con arreglo al Proyecto que sirve de base al Concurso, o las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de Obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el Contratista a los precios de ejecución material que figuren en el Presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director de obra, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el Contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el Director de la obra y el Contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el Presupuesto de la Contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista esta.

Cuando el Contratista, con la autorización del Director de la obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el Proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.



Art.6. Abono de partidas alzadas.

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada el Presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la Contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el Proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

Art.7. Obras contratadas por Administración.

Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la Contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la Dirección Facultativa.

El pago se efectuará mensualmente mediante la presentación de los partes conformados.

Art.8. Ampliación o reformas del Proyecto por causas de fuerza mayor.

Cuando, sobre todo en obras de reparación o de reforma, sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por el Ingeniero Director en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El contratista está obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

Art.9. Revisión de precios.

No procederá revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso de que expresamente así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento de Contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, El Contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar, de acuerdo con las señaladas en el Decreto 419/1964 de 20-2 del M.V. y concordantes.

En las obras del Estado u otras obras oficiales, se estará a lo que dispongan los correspondientes Ministerios en su legislación específica sobre el tema.



CAPITULO 4. CONDICIONES LEGALES

4.1. Recepción de obras.

Art.1. Recepción provisional.

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, el facultativo encargado de la dirección de la obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea precedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

Art.2. Recepción definitiva.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

Art.3. Plazo de garantía.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.



El plazo de garantía será de un año, y durante este período el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos al incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

Art.4. Pruebas para la recepción.

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

4.2. Cargos al contratista.

Art.1. Planos de las instalaciones.

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los Planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

Art.2. Autorizaciones y Licencias.

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. Y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.



Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

Art.3. Conservación durante el plazo de garantía.

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

Art.4. Normas de aplicación.

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

4.3. Rescisión de contrato.

Art.1. Causas de rescisión de contrato.

Son causas de rescisión del contrato las siguientes:

- a) La muerte o incapacidad del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - Modificación del Proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de contrata, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o en menos el 25% como mínimo del importe total.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40% como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50% de unidades del Proyecto modificado.



- d) La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de seis meses.
- f) La inobservancia de plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.
- g) El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.
- h) La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Art.2. Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido.

Se distinguen dos tipos de trabajos: Los que hayan finalizado por completo y los incompletos. Para los primeros existirán dos recepciones, provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores. Para los segundos, sea cual fuera el estado de adelanto en que se encuentran, sólo se efectuará una única y definitiva recepción y a la mayor brevedad posible.



CAPITULO 5. CONDICIONES TÉCNICAS

5.1. Condiciones generales.

Art.1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Art.2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Art.3. Materiales no consignados en el proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Art.4. Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.



5.2. Condiciones que han de cumplir los materiales

Art.1. Materiales para hormigones y morteros

1.1. Áridos.

1.1.1. Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las especificaciones de los apartados "Arena" y "Grava" de este capítulo.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz y por "árido total" (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones) aquél que, de por sí o por mezcla, posee el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

1.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE-08 (Art.7.2) en lo referente a hormigones.

Las arenas para mortero contendrán la siguiente dosificación en porcentaje:

- 55% de granos gruesos de 5 a 2,5 mm. de diámetro.
- 5% de granos medios de 2,5 a 1,25 mm. de diámetro.
- 40% de granos finos de 1,25 a 0,63 mm. de diámetro.



1.2. Agua para amasado.

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5.
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l. según norma UNE 7130.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l. según ensayo de Norma UNE 7131.
- Cloruros expresados en ClNa, menos de 1 gr/l. según Norma UNE 7178.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de Norma UNE 7178.

La Dirección Facultativa de la obra podrá no exigir los ensayos necesarios para las determinaciones precitadas y aceptar el agua de amasado si por su experiencia anterior en el empleo de la misma sabe que es aconsejable para la presente obra.

1.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros, aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.



1.4. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que cumpla la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la Tabla 26.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Sus características y condiciones de suministro y almacenamiento serán conformes a lo establecido en el Artículo 26 de dicha Instrucción. Deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el artículo 30 de dicha Instrucción. Los cementos comunes y los cementos especiales se encuentran normalizados en la UNE 80301:96 y la UNE 80307:96, respectivamente.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se podrá exigir al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuosas serán retiradas de la obra en el plazo máximo de ocho días.

Art.2.Acero.

2.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor de $21 \cdot 10^{10}$ N/mm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%. Se prevé como mínimo el acero de límite elástico de 500 N/mm², cuya carga de rotura no será inferior a 550 N/mm² en el caso de los aceros de dureza natural (B-500 S) o de 5.500 kg/cm² en el caso de aceros estirados en frío (B-500 F). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

2.2. Acero laminado. Acero S275 JR

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones.



No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Los perfiles laminados y todas sus piezas auxiliares de empalme o acoplamiento, se ajustarán a las prescripciones contenidas en las normas del CTE-EA.

El director de la obra podrá realizar a costa del Adjudicatario todos los análisis o investigaciones que estime necesarias para comprobar su composición y condiciones de trabajo.

Las condiciones de trabajo mínimas de los perfiles laminados serán:

- Acero tipo: S 275 JR.
- Límite elástico: 275 N/mm².
- Tensión máxima admisible de trabajo: 1.860 kg./cm²

Art.3.Materiales auxiliares de hormigones.

3.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos, después de su aplicación.

3.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Art.4. Encofrados y cimbras.

4.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. De longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.



4.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el encofrado la suficiente rigidez para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Art.5. Aglomerantes excluido el cemento.

5.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre 2,5 y 2,8.
- Densidad aparente superior a 0,8.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz de novecientas mallas menor del 6%.
- Residuo de tamiz de cuatro mil novecientas mallas menor del 20%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a 8 kg/cm². Curado de la probeta, un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a 4 kg/cm². Curado de la probeta, un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al séptimo día.

Art.6. Materiales para solados y alicatados.

6.1. Entarimados.

Solado construido por tablas o tablillas de madera frondosa o resinosa de peso no inferior a 400 kg/m³. Su humedad no podrá ser superior al 10%, siendo su tensión de rotura superior a 100 kg/cm².

Estarán exentas de alburas, acebolladuras y azulado. Vendrán tratadas contra ataques de hongos e insectos. Las tablas y tablillas tendrán un envejecimiento natural de seis meses o habrán sido estabilizadas sus tensiones.

Sus formas de presentación admisibles son:

- *Entarimado sobre rastreles.* Los rastreles serán de pino recibidos con yeso negro, separadas a 30 cm., nivelados y con una separación de 18 cm. del paramento. Sobre él se extenderá precio lijado y acuchillado una primera mano de barniz sintético especial con Documento de Idoneidad Técnica. Posteriormente se darán otras dos manos.



La colocación en todos los casos se efectuará cuando la edificación esté acabada y acristalada. El acabado en estos casos será semejante al del entarimado.

Art. 7. Pinturas.

7.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso, con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola.

Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de Zinc que cumplirá con la Norma UNE 48041.
- Litopon que cumplirá la Norma UNE 48041.
- Bióxido de Titanio, tipo anatasa según la Norma UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

7.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz alquídico y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Art. 8. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites y de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.



Art.9. Sellantes.

9.1. Características de los sellantes.

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización.
- Perfecta adherencia a distintos materiales.
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.
- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos.

La posesión de documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

5.3. Condiciones para la construcción en taller

Art.1. Preparación.

Las platabandas de armado de vigas carriles y placas de apoyo, se deberán obtener de chapas de las que se cortará el borde en una anchura igual al espesor de la chapa en cuestión.

Las abolladuras que se produzcan en cuadros de chapa entre nervios por efecto de la soldadura en ningún caso serán superiores al 5% de la menor de las cotas.

El revirado máximo entre dos secciones en una misma viga en cajón o doble T será inferior a $b/100$ medido en el borde, siendo b la anchura del ala.

En todas las chapas que se hayan de soldar se deberán preparar sus bordes de acuerdo con lo indicado en la NORMA 8551.

La máxima tolerancia permitida en la rectitud o geometría en general se los diferentes elementos, será de $L/1500$.

No se admitirán más empalmes que los indicados en los planos, y precisamente en los sitios señalados en los mismos.



En el caso de que no se indicara nada en los planos, se consultará con la Dirección Facultativa la posibilidad de realizar empalmes.

No se admitirán abolladuras ni grietas en las operaciones de conformado.

La unión de platabandas para formar una de mayor longitud se realizará siempre que sea posible fuera de la parte central de la viga. Se entiende por parte central una zona de longitud mitad de la total de la viga.

En ningún caso se empalmará dos o más platabandas en una misma sección transversal plana ortogonal al eje principal de la misma.

En el caso de imposibilidad de este requisito, se deberá consultar con el Ingeniero responsable del Proyecto.

Art.2. Presentación de las piezas.

Para evitar cualquier discrepancia de continuidad deberá presentarse previamente en el taller uno de cada serie de elementos que se hallan de transportar en varias secciones.

Deberán presentarse previamente aquellos elementos diferentes que deban unirse definitivamente en el montaje, si bien, en el caso de elementos que hayan de transportarse en secciones, será suficiente presentar aquellas secciones que deban quedar definitivamente unidas.

Art.3. Pruebas de Carga.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de realizar, como comprobación total de un elemento repetitivo la prueba de carga.

El constructor deberá considerar dichas pruebas incluidas en el presupuesto. Si esta posibilidad supone un incremento del mismo, el ofertante podrá consultar previamente sobre el particular.

La prueba de carga en principio no será destructiva y se realizará con una carga igual a 1,5 veces la nominal si se ha dimensionado el elemento para acciones principales o bien con 1,33 si fue dimensionado para la actuación de cargas principales y secundarias.

Art.4. Soldadura.

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automático (unión Melt) reservándose la semiautomática y manual solamente para el resto de casos.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal si bien se podrán realizar de una o más pasadas si así fuese preciso.



Toda la soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura realizada con automática, deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizarán en posición horizontal.

Para comienzo y fin del cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura, y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir. Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura.

No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras.

Siempre que se vaya a dar más de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente; para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

Las soldaduras a tope podrán ser examinadas en su totalidad con ultrasonidos y en los puntos donde se detecten posibles fallos, se recurrirá a la radiografía o a gammagrafía si fuese preciso.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a exigir que en ciertas vigas se prolongue su longitud para luego cortarla y poder obtener una radiografía transversal de la soldadura en ángulo de las platabandas con el alma

Art.5. Uniones atornilladas.

5.1. Tornillos Ordinarios

Los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones de la Norma MV-106, y la espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.



En las uniones con tornillos ordinarios, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplearán arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

5.2. Tornillos de Alta resistencia.

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones de la UNE.

Las superficies de las piezas de contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura.

Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.

Deberá quedar por lo menos 1 filete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir deberán estar perfectamente planas, y se efectuará un decapado con soplete o chorro de arena. Se colocará la arandela correspondiente bajo la cabeza y bajo la tuerca. El apriete se hará con llaves taradas, de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión, y con un momento torsor del 80 % del especificado en la Norma, para completar el apriete en una segunda vuelta.

5.4. Condiciones de montaje.

Art.1. Montaje.

El suministrador deberá comprobar previamente al comienzo del montaje la correcta ejecución de la Obra Civil y avisará a la Dirección Facultativa con dos días de antelación cualquier anomalía observada.

Durante el montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calces apeos, tirantes o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas la estabilidad y resistencia hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

Cualquier desperfecto que ocurra hasta la recepción definitiva de la obra, será por cuenta del suministrador.



No se comenzará el atornillado definitivo de la uniones de montaje, hasta que no se hay comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión, coincide exactamente con la definitiva, o si se ha previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual respecto a la definitiva podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón, se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos, no procediéndose a la fijación última de las placas hasta garantizar la correcta disposición del conjunto.

Art.2. Tolerancias de Montaje.

- Tolerancia máxima permitida en la luz entre carriles será: ± 5 mm respecto a la cota teórica.
- Tolerancia máxima permitida en la luz entre los pilares de las naves será de $\pm L/2.000$.
- Tolerancia máxima admisible en la separación longitudinal, en el sentido de la nave, entre pilares será $L/1.500$ una vez montada la viga carril.
- Tolerancia máxima admisible en la alineación de carriles será el menor de los valores: 15 mm ó $L/1.000$.
- Tolerancia máxima admisible en la nivelación de una misma alineación será:
 - Pendiente máxima: $L/1.000$
 - Máximo desnivel entre dos puntos: 10 mm.
- Tolerancia máxima admisible de nivelación de carriles en una misma sección transversal será de 10 mm.
- La desviación máxima permitida entre el eje de carril y el eje de nervio del apoyo en la viga carril será $e/4$, siendo “e” el espesor del nervio.
- La holgura máxima permitida en la junta de los carriles será $H=L/5.000$, siendo “L” la longitud de cada tramo del carril.
- El error máximo permitido entre el eje longitudinal real y el teórico será inferior a $L/10.000$, supuestos coincidentes los ejes real y teórico en uno de los extremos.

En caso de disparidad entre dos exigencias de tolerancia prevalecerá la más exigente.

Art.3. Medios de Unión.

Entre los medios de unión provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.



Deberán eliminarse posteriormente en las partes vistas.

En el montaje se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuera necesario, la exacta colocación relativa a sus diversas partes.

No se permitirán este tipo de trabajos en condiciones climatológicas desfavorables (fuerte viento, lluvia, temperatura inferior a 5°C, etc...).

Si la Dirección Facultativa considera defectuoso el montaje o calidad general de la estructura, podrá ordenar su reparación o bien la realización de pruebas de carga, por cuenta del contratista.

El contratista siempre tiene en este caso, la facultad de reparar los elementos defectuosos, siempre que no afecte al plazo de entrega.

5.5. Condiciones para la ejecución de unidades de obra y su ejecución.

Art.1. Replanteo.

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del proyecto, planos, medidas, datos u ordenes que se le faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, así como de los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra. La Dirección facultativa controlará todos estos trabajos a través de Ingeniero Director, Aparejador o persona indicada al efecto, si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc...

La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten por la desaparición de estacas, señales o elementos esenciales.

Art.2. Movimiento de tierras.

2.1. Explanación y terraplenados.

2.1.1. Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.



2.1.2. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

2.2. Excavación en zanjas y pozos.

2.2.1. Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito y lugar de empleo.

2.2.2. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.



2.2.3. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y a la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá una capa de hormigón pobre con un mínimo de 5 cm. de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se facturará independientemente del resto de los hormigones empleados en cimentación.

2.3. Relleno y apisonado de zanjas y pozos.

2.3.1. Definición.

Consiste en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

2.3.2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (como cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.



2.4. Medición y abono

Los movimientos de tierra se abonarán por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la excavación, incluso el transporte a vertedero o a depósitos de los productos sobrantes, el refinado de las superficies de la excavación, la tala y descuaje de toda clase de vegetación, las entibaciones y otros medios auxiliares, la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas, el desvío o taponamiento de manantiales y los agotamientos necesarios.

No serán abonables los trabajos y materiales que hayan de emplearse para evitar posibles desprendimientos, ni los excesos de excavación que por conveniencia u otras causas ajenas a la dirección de Obra, ejecute el Constructor.

No serán de abono los desprendimientos, salvo aquellos casos que se pueda comprobar que fueron debidos a una fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencia del constructor o a no haber cumplido las órdenes de la Dirección de Obra.

Los precios fijados para la excavación serán validos para cualquier profundidad, y en cualquier clase de terreno.

Art. 3. Hormigones.

3.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación del agua y consistencia del hormigón, de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-08.

3.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado. Decreto 2686/80 de 17-10.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.



Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de 20 mm. medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

3.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

3.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

3.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.



No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, salvo en pilares donde se extremarán las máximas precauciones, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

3.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse preferentemente por vibración, admitiéndose el picado mediante barra en obras de menor importancia. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente, y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se supere los 10 cm/s., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibradora una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

3.7. Curado de hormigón.

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.



En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland P-250, aumentándose ese plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un 50% en tiempo seco.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

3.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, pudiendo cumplir lo especificado en los Planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la refracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón.

Se procurará dejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes fracciones.

3.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de 2 m. De longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.



3.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas del hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llega a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Igualmente se suspenderá, cuando se prevea que las temperaturas a lo largo del día puedan descender por debajo de los cero grados. Como norma general no se procederá a hormigonar cuando la temperatura a las nueve de la mañana sea inferior a los cuatro grados centígrados.

Con el fin de controlar dichas circunstancias, se habilitará en obra un termómetro de máximas y mínimas situado en zona visible y adecuada.

3.11. Medición y abono.

3.11.1. Hormigones.

Se medirán y abonarán por m^3 realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado, se medirá entre caras de terreno excavado.

Quedan incluidos en el precio de los materiales, mano de obra, medios auxiliares, encofrado y desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación, curado, realización de juntas y cuantas operaciones sean precisas para dejar completamente terminada la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

En particular quedan asimismo incluidas las adiciones, tales como plastificantes, acelerantes, retardantes, etc...que sean incorporadas al hormigón, bien por imposiciones de la Dirección de Obra o por aprobación de la propuesta del constructor.

No serán de abono las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de hormigón que acusen irregularidades de los encofrados o presenten defectos que a juicio de la Dirección facultativa exijan tal actuación.

3.11.2. Soleras.

Se medirán y abonarán por m^2 realmente ejecutados y medidos en proyección horizontal por su cara superior.



En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, precios para encofrado, desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación del hormigón, obtención de los niveles deseados para colocación del pavimento asfáltico, curado, parte proporcional de puntas, barrera contra humedad, y cuantas operaciones sean precisas así como la parte proporcional de las juntas que se señalen, para dejar completamente terminada la unidad.

Quedan en particular incluidas en el precio, las adiciones que sean incorporadas al hormigón bien por imposiciones de la Dirección de Obra, o por aprobación de la propuesta del Director.

No serán de abono las operaciones que sean preciso efectuar para separación de superficies que acusen defectos o irregularidades y sean ordenadas por la Dirección de Obra.

3.11.3. Forjados.

Se medirán y abonarán por m² realmente ejecutados y medidos por la cara superior del forjado descontando los huecos por sus dimensiones libres en estructura sin descontar anchos de vigas y pilares. Quedan incluidos en el precio asignado el m² los macizados en las zonas próximas a vigas de estructura, los zunchos de borde e interiores incorporados en el espesor del forjado, e incluso la armadura transversal de reparto de la capa de compresión y la de negativos sobre apoyos.

El precio comprende además de los medios auxiliares, mano de obra y materiales, así como cimbras, encofrados, etc...necesarios.

Art.4. Estructura.

La estructura tanto si es de hormigón como metálica cumplirá con todas las normas en vigor, en cuanto a valoración de cargas esfuerzos, coeficientes de seguridad, colocación de elementos estructurales y ensayos y control de la misma según se especifica. Cumplirán las condiciones que se exigen en las instrucciones EHE y normas recogidas en el CTE-AE y CTE-EA.

No obstante, se incluyen una serie de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma.

4.1. Estructura metálica.

Los hierros tanto de redondos como de perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos de estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación y construcción definitiva de la misma.



Todos los hierros de la estructura, su despiece y colocación se comprobarán antes y después de estar colocados en su sitio, tanto en encofrados como en apeos, no procediéndose a su hormigonado hasta que no se haya verificado por la Dirección Facultativa.

Se comprobará en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos tanto de encofrado como de estructura.

4.2. Estructura de hormigón.

En las obras de hormigón armado se regarán todos los encofrados antes de hormigonar, debiéndose interrumpir éste en caso de temperaturas inferiores a 5°.

Durante los primeros 7 días como mínimo será obligatorio el regado diario, y no se desencofrará antes de los 7 días en caso de pilares y muros, y de 15 días en caso de vigas, losas y forjados reticulados, no permitiéndose hasta entonces la puesta en carga de ninguno de estos elementos de la estructura.

En los forjados de tipo cerámico o de viguetas, se procederá al macizado de todas las uniones del mismo con vigas y muros en una dimensión no inferior a 50 cm del eje del apoyo, así como a la colocación de los hierros de atado y de refuerzo para cada vigueta de acuerdo con los planos de la estructura, y detalles, incorporándose también el mallazo de reparto.

4.3. Medición y abono de las estructuras metálicas.

Se medirán y abonarán por su peso en kg. El peso se deducirá de los pesos unitarios que dan los catálogos de perfiles y de las dimensiones correspondientes medidas en los planos del proyecto o en los facilitados por la Dirección de Obra durante la ejecución y debidamente comprobados en la obra realizada. En la formación del precio del kilogramo se tiene ya en cuenta un tanto por ciento por despuntes y tolerancias.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas, ejecuta el Constructor.

En este caso se encontrará el Constructor cuando sustituya algunos perfiles o secciones por otros mayores, con la aprobación de la dirección de Obra, si ello se hace por conveniencia del constructor, bien por no disponer de otros elementos en su almacén, o por aprovechar material disponible.

En las partes de las instalaciones que figuran por piezas en el presupuesto, se abonará la cantidad especialmente consignada por cada una de ellas, siempre que se ajuste a condiciones y a la forma y dimensiones detalladas en los planos y órdenes de la Dirección de Obra.



El precio comprende el coste de adquisición de los materiales, el transporte, los trabajos de taller, el montaje y colocación en obra con todos los materiales y medios auxiliares que sean necesarios, el pintado de minio y, en general, todas las operaciones necesarias para obtener una correcta colocación en obra.

Art.5. Morteros.

5.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

5.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

5.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Art. 6. Encofrados.

6.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. De luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.



Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

6.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje de la cimbra o apeo.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz.

6.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbramiento se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.



6.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las sobras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el Cuadro de Precios esté incluido el encofrado en la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Art. 7. Armaduras.

7.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos doce, trece, y cuarenta de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado aprobado por el Decreto 2868/1980 del 17-10.

7.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kilogramos realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará por solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

Además de estas normas de carácter general se tendrán en cuenta las siguientes: el precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra, incluido el alambre para ataduras y los separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Art. 8. Carpintería de taller.

8.1. Carpintería.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos de proyecto.

Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y a escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.



8.2. Medición y abono.

Se medirá y abonará por m² de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas, o bien por unidades fijando en este caso claramente sus dimensiones y características. En ambos casos de medición se incluye el valor de la puerta o ventana y el del cerco correspondiente más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Art. 9. Carpintería metálica.

9.1. Carpintería.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante, personal autorizado por la misma o especialistas siendo el contratista el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo ni torcedura alguna.

9.2. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por m² de carpintería, midiéndose ésta entre lados exteriores o bien por unidades fijando en este caso claramente sus dimensiones y características. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc. pero quedan exceptuadas la vidriería, pintura y colocación de cercos.

Art. 10. Pintura.

10.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se emplearán cepillos, sopletes de arena, ácidos y sílices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc. se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso de amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc., y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los masticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro sobre metales.



10.2 Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón, y ardilla. Podrán ser redondas o planas, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También podrán ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1 a 6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 a 7 mm., formándose un cono de 2 cm. a 1 m. de diámetro.

10.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos; las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura ó barnizado sobre carpintería: Se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre zócalos y rodapiés: Se medirá por ml.
- Pintura sobre ventanales metálicos: Se medirá a dos caras.
- Pintura sobre persianas metálicas: Se medirá a dos caras.
- Pintura sobre reja y barandillas: En los casos de no estar incluida la pintura en la unidad a pintar, se medirá a una sola cara. En huecos que lleven carpintería y rejas, se medirán independientemente ambos elementos.
- Pintura sobre radiadores de calefacción: Se medirá por elementos si no queda incluida la pintura en la medición y abono de dicha unidad.
- Pintura sobre tuberías: Se medirá por ml. con la salvedad antes apuntada.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarios para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc., y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

5.6. Disposiciones finales.

Art.1. Materiales y unidades no descritas en el Pliego.

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra no descritos en el presente Pliego, se remitirán a las descripciones de los mismos, realizadas en los restantes documentos de este Proyecto.

CAPITULO 6. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE LA OBRA

6.1. Instalaciones auxiliares.

Art.1. Instalaciones auxiliares.

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como cuarto aparte para estudio y desarrollo de los trabajos que la Dirección Técnica precise realizar en obra.
- Protección mediante vallado del solar, señales de tráfico o aviso, cierres de plantas bajas, túneles de peatones, cuerdas con banderolas, cierre y protección de huecos de obra, protección o clausura de plantas sin defensa, redes en perímetro con bastidores metálicos, cuerdas anilladas de seguridad y al menos 20 m de longitud, cinturones de seguridad, cascos, guantes, botas, gafas, etc., y cuantos elementos y medios de protección sean necesarios para cada parte de los trabajos y con el fin de que se garantice la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Art.2. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

6.2. Control de la obra.

Art.1. Control del Hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE-08" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica $F_{cu} = 250 \text{ kg/cm}^2$, en partes de hormigón armado y de $F_{cu} = 150 \text{ kg/cm}^2$ en hormigón en masa.
- Consistencia plástica.
- Acero B-500 S. El control de la obra será de nivel normal.



CAPITULO 7. NORMATIVA OFICIAL.

Art.1. Normativa de obligado cumplimiento.

En la realización de la obra objeto del presente Proyecto de Edificación serán de aplicación las siguientes normas e instrucciones de obligado cumplimiento:

1.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. OM 28-7-74, BOE 2 y 3-10-74.
- Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público. RD 1138/1990 de 14-9-90, BOE 20-9-90.
- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. OM 9-12-75. BOE 13-1-76, Cor BOE 12-2-76.
- Complementa el apartado 1.5. del Título Y. de las normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, en relación con el dimensionamiento de instalaciones interiores de tubos de cobre. Resolución de la Dirección General de la Energía de 14-3-80. BOE 7-3-80.
- Normas complementarias en relación con las autorizaciones de vertidos de aguas residuales. OM 23-12-86. BOE 30-12-86.
- Normas provisionales sobre instalaciones depuradoras y de vertido de aguas residuales al mar. Resolución de la Dirección de Puertos y Señales marítimas de 23-4-69. BOE 20-6-69. Cor BOE 4-8-69.
- Normas de emisión, objetivos de calidad, y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales. OM 12-11-87, BOE 23-11-87. Cor BOE 18-4-88. Modif BOE 20-3-89. Ampli BOE 8-7-91.
- Normativa General sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar. OM 13-7-93. BOE 27-7-93. Cor BOE 13-8-93.
- Pliego General de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. OM 15-9-86. BOE 23-9-86.
- Contadores de agua fría. OM 28-12-88. BOE 6-3-89.
- Contadores de agua caliente. OM 30-12-88. BOE 30-1-89.

1.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

- Código Técnico de la edificación DB SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la edificación.
-

1.3. APARATOS ELEVADORES.

- Reglamento de aparatos elevadores para obras. OM 23-5-77. BOE 14-6-77. Cor BOE 18-7-77. Modif BOE 14-3-81.



- Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. RD 2291/1985 de 8-11-85. BOE 11-12-85.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos. OM 23-9-87. BOE 6-10-87. Cor BOE 12-5-88.
- Modificación de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 1. OM 12-9-91. BOE 17-9-91. Cor BOE 12-10-91.
- Prescripciones Técnicas no previstas en la Instrucción técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 1. Resolución de 27-4-92 de la Dirección General de Política Tecnológica. BOE 15-5-92.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 2, referente a grúas torre desmontables para obras. OM 28-6-88. BOE 7-7-88. Cor BOE 5-10-88.
- Modificación de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 2. OM 16-4-90. BOE 24-4-90. Cor BOE 14-5-90.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 3, referente a carretillas automotoras de manutención. OM 26-5-89. BOE 9-6-89.
- Reserva y situación de las viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. RD 25-1-80. BOE 28-2-80.
- Características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las viviendas de minusválidos proyectadas en inmuebles de Protección Oficial. OM 3-3-80. BOE 18-3-80.

1.4. APARATOS A PRESIÓN.

- Reglamento de Aparatos a Presión. RD 1244/1979 de 4-4-79. BOE 29-5-79. Cor BOE 28-6-79. Modif. BOE 12-3-82. Modif. BOE 28-11-90.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP1, referente a calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores. OM 17-3-81. BOE 8-4-81. Cor BOE 22-12-81. Modif. BOE 13-4-85.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP2, referente tuberías para fluidos relativos a calderas. OM 6-10-80. BOE 4-11-80.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5, referente a extintores de incendios. OM 31-5-82. BOE 23-6-82. Modif. BOE 7-11-83. Modif BOE 20-6-85. Modif. BOE 28-11-89.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP11, referente a aparatos destinados a calentar o a acumular agua caliente fabricados en serie. OM 31-5-85. BOE 21-6-85. Cor. BOE 13-8-85.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP12, referente a calderas de agua caliente. OM 31-5-85. BOE 20-6-85. Cor. BOE 12-8-85.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP13, referente a intercambiadores de calor de placas. OM 11-10-88. BOE 21-10-88.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP17, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido. OM 28-6-88. BOE 8-7-88. Cor BOE 4-10-88.



1.6. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

- Integración Social de los minusválidos. Ley 13/1982 de 7-4-82. BOE 30-4-82.
- Normas sobre supresión de barreras arquitectónicas en las edificaciones pertenecientes a los servicios comunes de Seguridad Social dependientes de la Dirección General de Servicios Sociales. resolución de 5-10-76 de la Dirección General de Servicios Sociales. BOE 28-10-76.
- Reserva y situación de las viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. RD 25-1-80. BOE 28-2-80.
- Características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las viviendas de minusválidos proyectadas en inmuebles de protección oficial. OM 3-3-80. BOE 18-3-80.
- Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. RD 556/1989 de 19-5-89. BOE 23-5-89.
- Programa de necesidades para la redacción de los proyectos de construcción y adaptación de Centros de Educación Especial. OM 26-3-81. BOE 6-4-81.
- Modificación de la Ley de Propiedad Horizontal, para facilitar la adopción de acuerdos que tengan por finalidad la adecuada habitabilidad de minusválidos en el edificio de su vivienda. Ley 3/1990 de 21-6-90. BOE 22-6-90

1.7. CEMENTOS.

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-93). RD 823/1993 de 28-5-93. BOE 22-6-93. Cor BOE 2-8-93.
- Artículo 5 y Anejo 4, de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado EH-91. RD 1039/1991 de 28-6-91. BOE 3-7-91.
- Declaración de la Obligatoriedad de Homologación de los Cementos para la Fabricación de Hormigones y Morteros para todo Tipo de Obras y Productos Prefabricados. RD 1313/1988 de 28-10-88. BOE 4-11-88. Modif. BOE 30-6-89. Modif. BOE 29-12-89. Modif. BOE 3-7-90. Modif. BOE 11-2-92.
- Certificación de Conformidad a Normas como Alternativa de la Homologación de los Cementos para la Fabricación de Hormigones y Morteros para todo tipo de Obras y Productos Prefabricados. OM 17-1-89. BOE 25-1-89.
- Renovación de la Homologación de la Marca "AENOR" de Cementos. OM 8-3-93. BOE 26-12-92.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-88.
- Norma EHE, Instrucción de Hormigón Estructural.
- Código Técnico de la edificación DB SE-C Seguridad Estructural Cimientos.
- Norma EF-88.



1.8. COMBUSTIBLES.

- Reglamento sobre utilización de productos petrolíferos para calefacción y otros usos no industriales. OM 21-6-68. BOE 3-7-68. Cor BOE 23-7-68. Modif BOE 22-10-69. Cor BOE 14-11-69. Modif. BOE 8-7-81.
- Instrucciones complementarias del Reglamento sobre utilización de productos petrolíferos para calefacción y otros usos no industriales. Resolución de la Dirección General de Energía y Combustible. BOE 17-10-69.
- Reglamento de Instalaciones de Gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales. RD 1853/1993 de 22-10-93. BOE 24-11-93.
- Normas básicas de instalaciones de gas en edificios habitados. O 29-3-74 de la Presidencia de Gobierno. BOE 30-3-74. Cor BOE 11-4-74. Cor BOE 27-4-74.
- Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles. D 2913/1973 de 26-10-76. BOE 21-11-73. Complem. art. 27 BOE 21-5-75. Modif BOE 20-2-84.
- Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles y la Instrucción sobre Instaladores Autorizados de gas y Empresas Instaladoras. OM 17-12-85. BOE 9-1-86. Cor. BOE 26-4-86.
- Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos. OM 18-11-74. BOE 6-12-74. Modif. BOE 8-11-83. Cor. BOE 23-7-84. Modif. BOE 23-7-84.
- Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible. RD 494/1988 de 20-5-88. BOE 25-5-88. Cor BOE 21-7-88.
- Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que utilizan gas como combustible. OM 7-6-88. BOE 20-6-88. Modif. BOE 29-11-88. Public ITC-MIE-AG10 BOE 27-12-88.
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de la CCEE sobre aparatos de gas. RD 1428/1992 de 27-11-92. BOE 5-12-92. Cor. BOE 23-1-93. Cor. BOE 27-1-93.
- Reglamento de Aparatos a Presión. RD 1244/1979 de 4-4-79. BOE 29-5-79. Cor. BOE 28-6-79. Modif BOE 12-3-82. Modif BOE 28-11-90.
- Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de Gases Licuados del Petróleo (GLP) en depósitos fijos. OM 29-1-86. BOE 22-2-86. Cor. BOE 10-6-86.
- Reglamento sobre centros de Almacenamiento y Distribución de GLP. OM 30-10-70. BOE 9-11-70. Cor. BOE 17-12-70. Modif. BOE 31-3-81.
- Centros de almacenamiento de botellas de butano para taxis, ajenos a las estaciones de servicio. OM 5-3-79. BOE 20-4-79.
- Normas sobre centros de almacenamiento y suministro de GLP a granel para su utilización como carburantes para vehículos con motor. OM 30-9-80. BOE 18-10-80.
- Normas a que deben supeditarse las instalaciones de GLP con depósitos móviles de capacidad superior a 15 Kg. Resolución de la Dirección General de Industrias Siderometalúrgicas. BOE 11-9-63.



1.9. ENERGIA

- Conservación de energía. Ley 82/1980 de 30-12-80. BOE 27-1-81. Ampliación BOE 6-5-82.
- Normas sobre la utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación. O 8-5-84 de la Presidencia de Gobierno. BOE 11-5-84. Cor BOE 13-7-84. Anula Disp. 6ª BOE 16-9-87. Modif. BOE 3-3-89.
- Especificaciones Técnicas de los poliestirenos expandidos utilizados como aislantes térmicos y su homologación. RD 2709/1985 de 27-12-85. BOE 15-3-86.
- Especificaciones Técnicas de productos de fibra de vidrio para aislantes térmicos y su homologación. RD 1637/1986 de 13-6-86. BOE 5-8-86
- Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente sanitaria y climatización. OM 9-4-81. BOE 25-4-81. Prórroga BOE 5-3-82.
- Homologación de los paneles solares. RD 891/1980 de 14-4-80. BOE 12-5-80.
- Especificaciones Técnicas de diseño y montaje de instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente. O 30-3-91 de Consejería de Economía y Hacienda Junta Andalucía. BOJA 23-4-91. Cor BOJA 17-5-91.

1.10. ESTRUCTURAS DE ACERO.

- Código Técnico de la edificación DB SE-A Seguridad Estructural Acero.
- Norma MV104-1966. Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación. D 185/1967 de 3-6-67. BOE 25-8-67.
- Normas MV-105-1967, sobre roblones de acero; MV-106-1968, sobre tornillos ordinarios y calibrados, tuercas y arandelas de acero para estructuras de acero laminado y MV-107-1968, sobre tornillos de alta resistencia y sus tuercas y arandelas. D 685/1969 de 30-1-69. BOE 22-4-69.
- Norma MV-103-1972. Cálculo de las estructuras de acero laminado en la edificación. D 1353/1973 de 12-4-73. BOE 27 y 28-6-73.
- Norma MV-102-1975. Acero laminado para estructuras de edificación. RD 2899/1976 de 16-9-76. BOE 14-12-76.
- Norma MV-108-1976. Perfiles huecos de acero para estructuras. RD 3253/1976 de 23-12-76. BOE 1-2-77.
- Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos o fabricados con acero u otros materiales féreos. RD. 2351/1985 de 18-12-85. BOE 3-1-86.
- Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente. RD 2605/1985 de 20-11-85. BOE 14-1-86. Cor BOE 13-2-86.



1.11. ESTRUCTURAS DE FORJADOS

- Código Técnico de la edificación DB SE-A Seguridad Estructural Acero
- Instrucciones para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado EF-88. D 824/1988 de 15-7-88. BOE 28-7-88. Cor BOE 25-11-88.
- Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas. RD 1630/1980 de 18-7-80. BOE 8-8-80. Modif. BOE 16-12-89.
- Alambres trefilados lisos y corrugados para mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado para la construcción. RD 2702/1985 de 18-12-85. BOE 28-2-86.

1.12. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado EH-91. RD 1039/1991 de 28-6-91. BOE 3-7-91.
- Alambres trefilados lisos y corrugados para mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado para la construcción. RD 2702/1985 de 18-12-85. BOE 28-2-86.

1.14. MADERAS.

- Código Técnico de la edificación DB SE-M Seguridad Estructural Madera.
- Tratamientos protectores de la madera. OM 7-10-76. BOE 16-10-76.

1.15. MEDIO AMBIENTE.

- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. D 2414/1961 de 30-11-61. BOE 7-12-61. Cor BOE 7-3-62.
- Instrucciones Complementarias para la aplicación del Reglamento MINP. OM 15-3-63. BOE 2-4-63.
- Calificaciones de las Comisiones Provinciales de Servicios Técnicos. Circular 10-4-68 de Comisión de Saneamiento. BOE 10-5-68.
- Aplicación del Reglamento MINP en las zonas de dominio público y sobre actividades ejecutables por Organismos Oficiales. D 2183/1968 de 16-8-68. BOE 20-9-68. Cor BOE 8-10-68.
- Protección del Medio Ambiente. Ley 38/1972 de 22-12-72. BOE 26-12-72.
- Desarrollo de la Ley de Protección del Medio Ambiente. D 833/1975 de 6-2-75. BOE 22-4-75. Cor BOE 9-6-75. Modif BOE 23-3-79.
- Evaluación del Impacto Ambiental. RD 1302/1986 de 28-6-86. BOE 30-6-86
- Reglamento para la Ejecución de la Evaluación del Impacto Ambiental. RD 1131/1988 de 30-9-88. BOE 5-10-88



1.17. RESIDUOS.

- Desechos y Residuos Sólidos Urbanos. Ley 42/1975 de 19-11-75. BOE 21-11-75. Modif BOE 23-6-86.
- Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ley 20/1986. BOE 20-5-86.
- Reglamento para la ejecución de la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. RD 833/1988 de 20-7-88. BOE 30-7-88.

1.18. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción. OM 20-5-52. BOE 15-6-52. Modif. BOE 22-12-53. Modif BOE 1-10-66.
- Andamios. Cap. VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940. OM 31-1-40. BOE 3-2-40.
- Ordenanza del Trabajo en las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. OM 28-8-70. BOE 5,7,8 y 9-9-70. Cor BOE 17-10-70. Aclaración BOE 28-11-70. Interpreta BOE 5-12-70.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. OM 9-3-71. BOE 16 y 17-3-71. Cor BOE 6-4-71.
- Normas para la Iluminación de los Centros de Trabajo. OM 26-8-40. BOE 29-8-40.
- Obligatoriedad de la Inclusión del Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en Proyectos de Edificación y Obras Públicas. RD 555/1986 de 21-2-86. BOE 21-3-86. Modif. BOE 25-1-90.
- Normas sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo. RD 1403/1986 de 9-5-86. BOE 8-7-86. Cor. BOE 10-10-87.
- Modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el Estudio de Seguridad e Higiene. OM 20-9-86. BOE 13-10-86. Cor BOE 31-10-86.
- Regulación de las condiciones para la comercialización, libre circulación intracomunitaria y disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual. RD 1407/1992 de 20-11-92. BOE 28-12-92.



CAPITULO 8. OBRAS PARA LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

En todo lo que contradigan las Condiciones Facultativas y Legales de este Pliego, a la Legislación de Contratos del Estado y Pliegos de Cláusulas Administrativas Generales y Particulares, prevalecerá lo estipulado en éstos, siendo de aplicación los Cap. II y IV de este Pliego únicamente en forma supletoria y en lo que no contravenga a la Legislación y Pliegos mencionados. En los proyectos y obras para las Administraciones Públicas, no será de aplicación las Condiciones Económicas de este Pliego, de conformidad con lo señalado en el Art. 66 del Reglamento General de Contratación del Estado.

OFICINA DE OBRA

El contratista habilitará una oficina en la obra que tendrá las dimensiones necesarias atendiendo al volumen de obra y su plazo de ejecución y estará dotada de aseo, instalación eléctrica y calefacción. En esta oficina se conservarán los siguientes documentos:

- Proyecto aprobado (inicial, modificaciones, y adicionales).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Fotocopia del contrato administrativo o escritura pública.
- Programa de trabajo aprobado vigente.
- Libro de órdenes diligenciado.

Cuando la Dirección Facultativa lo exija, se preparará un despacho exclusivo para su uso, debidamente aislado, protegido y amueblado.

ACCESOS E INSTALACIONES

El contratista acondicionará y habilitará `por su cuenta los caminos y vías de acceso, cuando sea necesario.

Será de su cargo las instalaciones provisionales de obra en cuanto a gestión, obtención de permisos, mantenimiento y eliminación de vallas al finalizar las obras.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, tales como grúas, maquinillos, ascensores, hormigoneras y vibradores se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el REBT, y se instalarán las tomas de tierra necesarias.

MATERIALES

En todo lo referente a la adquisición, recepción y empleo de materiales, el contratista se atenderá a lo especificado por la sección 5º del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, y por el presente Pliego para cada unidad de obra.



Para el control de los materiales y unidades de obra, la Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de los ensayos que resulten pertinentes o exigir la contratación con una entidad especializada, siendo los gastos por cuenta del contratista hasta un máximo del 1% del presupuesto.

LEGISLACIÓN APLICABLE

Además de la Legislación indicada en este Pliego, es de aplicación en las obras para la administración:

- Ley de Contratos del Estado. D 923/1965 de 8-4.
- Reglamento General de Contratación del Estado. D 3410/1975 de 25-11.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales . D 3864/1920 de 31-12.

Y demás Legislación que en lo sucesivo se promulgue y afecte a las obras.

ANEXOS AL PLIEGO.

REVISIÓN DE PRECIOS.

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

CATEGORÍA DEL CONTRATO.

CATEGORÍA DEL TERRENO Y BASES DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.



CAPITULO 9. ANEXO OBRA CIVIL Y URBANIZACIONES.

9.1. Despeje y desbroce del terreno.

Art.1. Despeje y desbroce del terreno.

La presente unidad comprende las operaciones necesarias para eliminar de la zona de ocupación de las obras, los escombros, basura, maleza, broza, y en general cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Asimismo, se considera incluida en esta partida la tala de árboles, extracción de tocón y retirada de productos a vertedero.

Art.2. Material resultante.

El material resultante de las operaciones anteriores será transportado a vertedero, o en cualquier caso alejado de las zonas de afección de las obras.

Art.3. Medición y abono.

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados. Se incluyen en esta partida las posibles demoliciones a realizar y no contempladas en el proyecto como unidades aparte.

9.2. Extracción de tocones.

Art.1. Extracción de tocones.

Comprende esta unidad la extracción de tocones de árboles de diámetro superior a 10 cm., y relleno del hueco con zahorra natural compactada, hasta una densidad del 100% de la máxima obtenida en el Próctor Normal.

Art.2. Medición y abono.

Esta unidad no será objeto de abono aparte por considerarse incluida en el "Despeje y desbroce del terreno".



9.3. Excavación de la explanación y préstamos.

Art.1. Definición:

Es la excavación necesaria para definir la explanada de asiento de la red viaria. Únicamente se definen los siguientes tres tipos de excavación en explanación o préstamos:

- Excavación de tierra vegetal en explanación, la cual incluirá su acopio eventual intermedio y su posterior empleo en rellenos en mediana y bermas de seguridad.
- Excavación en explanación (excepto en tierra vegetal).
- Excavación en préstamos para coronación de terraplenes o para relleno.

Art.2. Clasificación de las excavaciones.

La excavación de la explanación o préstamos se entenderá, en todos los casos, como no clasificada ni por el método de arranque y carga, ni por la distancia de transporte, ni por el destino que se dé al material extraído.

Art.3. Ejecución.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el Pliego General.

3.1. Tierra vegetal.

Se excavará aparte la capa de tierra vegetal existente en las zonas de desmonte y en las de cimiento de rellenos según se indique en los planos.

La tierra vegetal extraída que no se utilice inmediatamente será acopiada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno. Los acopios se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible. La altura máxima de los acopios será de cinco metros cuando su duración no exceda de un período vegetativo y de tres metros en caso contrario.

3.2. Empleo de los productos de la excavación.

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos se transportarán hasta el lugar de empleo, o a acopios intermedios autorizados por el Director de la obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación. Los materiales sobrantes y no aptos se transportarán a vertedero.



3.3. Medición y abono.

La excavación de la explanación, incluida la tierra vegetal, se abonará por metros cúbicos, deducidos por diferencia entre los perfiles del terreno después de efectuado el desbroce y los resultantes de las secciones definidas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquellas en el caso de que la profundidad de la excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono de la excavación en préstamos se considerará incluido en el de la unidad de la que pasen a formar parte los materiales extraídos, no considerándose objeto de abono aparte.

3.4. Refino de taludes y rasanteo de la explanación.

Se considera incluido en la presente unidad el refino y terminación de los taludes resultantes de la excavación, así como el rasanteo, compactación y terminación de la explanación resultante, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

9.4. Terraplenes.

Art.1. Definición.

Relleno situado entre la explanada y el terreno natural una vez excavada la tierra vegetal. En el terraplén se distinguirán las siguientes zonas:

- Coronación: la superior, de 50 cm. de espesor.
- Cimiento: la inferior, que ocupa el volumen excavado en tierra vegetal.
- Núcleo: la situada entre las dos anteriores.

Art.2. Materiales.

Para la coronación de los terraplenes se deberá emplear un suelo seleccionado o adecuado cuyo índice CBR, según la norma NLT-111/58, no sea inferior a diez.

Para el cimiento y núcleo de terraplenes se podrá emplear un suelo seleccionado, adecuado o tolerable.

Art.3. Ejecución de las obras.

Para la compactación se satisfarán las prescripciones siguientes:

- El cimiento y el núcleo del terraplén se compactará al 95% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-107/72.



- La coronación se compactará al 100% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-107/72.

Art.4. Medición y abono.

La coronación, el núcleo y el cimientado de los terraplenes se abonará a precio único por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno, una vez excavada la tierra vegetal y las secciones previstas en los planos. Su abono incluirá el del material, sea cual fuere su procedencia (excavación o préstamo).

9.5. Excavación en zanjas, pozos y cimientos.

Esta unidad incluye la excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno, y cualquier medio empleado en su ejecución (manual o mecánico).

Art.1. Clasificación de la excavación.

La excavación en zanjas, pozos y cimientos para las redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad y alumbrado, así como las obras de cruce de calzada será "no clasificada".

Art.2. Ejecución de las obras.

No se procederá al relleno de zanjas, pozos o cimientos sin previa autorización del Director de las obras.

Si a la vista del terreno resultase la necesidad de variar el sistema de cimiento previsto, el Director de las obras dará al Contratista las instrucciones oportunas para la continuación de las obras.

El perfilado para emplazamiento de cimientos se ejecutará con toda exactitud, admitiéndose suplementar los excesos de excavación con hormigón en masa H-125, el cual no será de abono.

Art.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas, pozos o cimientos se abonará por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno antes de comenzar los trabajos y las resultantes previstas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizadas por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquéllas en el caso de que la profundidad de excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono incluirá el de los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, entibaciones, etc., que pudieran resultar necesarios.



No será objeto de abono por separado las excavaciones en zanjas, pozos o cimientos incluidos en otra unidades de obra tales como: drenes subterráneos, cimiento de báculos, cimientos de señales de tráfico, pozos de saneamiento, y arquetas de redes de abastecimiento, saneamiento, eléctricas....

9.6. Rellenos localizados.

Art.1. Rellenos localizados.

Incluye la presente unidad el material de relleno, transporte al tajo, relleno y compactación. Se distinguen dos tipos de relleno:

- Relleno localizado con material seleccionado.
- Relleno localizado con material procedente de la excavación.

Art.2. Ejecución.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el pliego general.

Art.3. Medición y abono.

La partida se abonará por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos sobre perfil.

9.7. Zahorras artificiales.

Art.1. Definición.

Se define como zahorra artificial el material formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Se empleará la zahorra artificial como base del firme situada sobre la capa de zahorra natural en toda la red viaria.

Se admitirá el empleo de zahorra artificial en lugar de la natural, pero el contratista no tendrá derecho a una mejora de precio por este concepto.

Art.2. Materiales.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz UNE- 5 mm. deberá contener una proporción de elementos triturados que presenten no menos de dos caras de fractura, no inferior al 50%, en masa.



Art.3. Granulometría.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los huesos reseñados en el pliego general.

El cernido por el tamiz UNE -80m. será menor que los 2/3 del cernido por el tamiz UNE 400m.

Art.4. Forma.

El índice de lajas, según la norma NLT-354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco.

Art.5. Dureza.

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

Art.6. Limpieza.

Los Materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86, no deberá ser inferior a dos.

El equivalente de arena, según la norma NLT-113/72 será mayor de treinta.

Art.7. Plasticidad.

El material será "no plástico", según las normas NLT-105/72 y NLT 106/72.

Art.8. Ejecución de las obras.

8.1. Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya que asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente artículo del pliego.



8.2. Preparación del material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

8.3. Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

8.4. Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar la óptima en más de un punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 5.5 del presente pliego.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra natural en el resto de la tongada.

8.5. Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquellas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte íntegramente de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.



A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad de compactación.
- En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en el presente pliego y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

Art.9. Especificaciones de la unidad terminada.

9.1. Densidad.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al 97% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

9.2. Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la norma NLT-357/86, no serán inferiores a cuarenta megapascales.

9.3. Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.



La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de 20 mm.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros, estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de 15 cm., se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

Art.10. Limitaciones de la ejecución.

Las zehorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

Art.11. Medición y abono.

La zehorra artificial se abonará por metro cúbico ejecutado medido sobre perfil de la sección tipo de cada uno de los viales.

Art.12. Control de calidad.

12.1. Control de procedencia.

Antes de inicio de la producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras, añadiéndose una más por cada diez mil metros cúbicos, o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos.



Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/72.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72.
- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.
- Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.
- CBR, según la norma NLT-149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86.

Además, sobre una de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

12.2. Control de producción.

Se realizarán los siguientes ensayos.

Por cada mil metros cúbicos de material producido, o cada día si se emplea menos material:

- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.

Por cada cinco mil metros cúbicos de material producido, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72.
- Coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86.

Por cada quince mil metros cúbicos de material producido, o una vez al mes si se emplea menos material:

- Desgaste Los Angeles, según la norma NLT-149/72.

12.3. Control de ejecución.

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros de calzada, o alternativamente en tres mil metros cuadrados de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.



Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

12.4. Compactación.

Sobre una muestra de efectivo seis unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/72.
- Densidad "in situ", según la norma NLT-109/72.

12.5. Carga con placa.

Sobre una muestra de efectivo una unidad se realizará un ensayo de carga con placa, según la norma NLT-357/86.

12.6. Materiales.

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 3.7.12.4. del presente artículo, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.
- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.

12.7. Criterios de aceptación o rechazo del lote.

Las densidades medias obtenidas en la tongada compacta no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 3.7.9.1 del presente artículo; no más de dos individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por si solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las normas NLT-102/72 y NLT-109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 3.7.9.2. del presente pliego.



Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa; así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

9.8. Mezclas bituminosas en caliente.

Art.1. Definición.

Se definen diferentes tipos de mezclas bituminosas en caliente en la pavimentación de la red viaria según el tipo de capa de rodadura.

Art.2. Materiales.

2.1. Ligantes bituminosos.

Se empleará betún asfáltico del tipo B60/70.

2.2. Áridos.

El noventa por ciento al menos del árido grueso silíceo o porfídico empleado en la capa de rodadura tendrá un desgaste medio en ensayo de Los Angeles inferior a veintidós y el coeficiente del ensayo de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas. El quince por ciento restante deberá tener un desgaste según Los Angeles inferior a veinticinco, el mismo coeficiente de pulido y buen comportamiento frente a los ciclos de hielo y deshielo así como a los sulfatos.

El equivalente de arena de la mezcla áridos-filler deberá ser superior a setenta.

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta.

El filler será de aportación en su totalidad en las capas de rodadura: la relación filler/betún para la capa de rodadura será de 1,3.

2.3. Tipo y composición de la mezcla.

Las mezclas bituminosas para las capas de rodadura e intermedia se ajustarán a los criterios del método Marshall.



Art.3. Ejecución de las obras.

3.1. Preparación de la superficie existente.

Antes de extenderse se eliminarán todas las exudaciones de betún mediante soplete con chorro de aire a presión.

3.2. Compactación de la mezcla.

La mezcla bituminosa drenante se compactará con apisonadoras estáticas, y no deben transcurrir más de tres horas desde su fabricación en central hasta su extensión.

La compactación de la capa se realizará hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la norma NLT-159/75.

Art.4. Medición y abono.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonarán, según su tipo, por las toneladas realmente fabricadas y puestas en obra, obtenidas de la superficie construida, del espesor medio de la capa y de la densidad media de la mezcla.

La densidad media se deducirá mediante probetas tomadas en la propia obra, en aquellas zonas que estime conveniente el Director de la obra.

El ligante y el "filler de aportación" no se consideran incluidos en el precio de la mezcla. La preparación de la superficie existente no será objeto de abono independiente.

9.9. Riego de imprimación.

Art.1. Riego de imprimación.

Los riegos de imprimación se dispondrán sobre la capa de zahorras artificiales, y previamente al extenderse de la capa de rodadura.

Cumplirán en cuanto se refiere a materiales, dosificación, ejecución de las obras, equipos necesarios y limitaciones de la ejecución, los prescritos en el presente pliego.

Art.2. Ligante.

El ligante a emplear será una emulsión catiónica de rotura lenta tipo ECL-1, con una dosificación media de 1,50 Kg/m².



Art.3. Extensión de árido.

Si fuese necesaria la extensión de un árido de cobertura por insuficiente absorción de la emulsión o por otra causa determinada por la Dirección de la obra, el tipo de árido a emplear será arena natural, arenas procedentes de machaqueo o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y materias extrañas. La totalidad del material pasará por el tamiz UNE. La dotación aproximada será de ochenta y uno.

Si la extensión del árido de cobertura sobre el riego fuese debida a la necesidad de permitir el tráfico rodado sobre la carretera, previamente a la extensión del aglomerado se procederá a un riego de adherencia con la dosificación indicada por el Director de la obra.

Art.4. Preparación de la superficie.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en la presente unidad y no se abonará cantidad alguna en concepto de corrección de la misma, reparaciones o limpieza.

Art.5. Medición y abono.

La medición y abono se efectuará por toneladas de emulsión realmente empleada, considerándose incluido en el precio de la misma el árido de cobertura necesario.

9.10. Hormigones.

Art.1. Prescripciones generales.

Será de aplicación las instrucciones EHE-08 para elementos de hormigón en masa o armado.

Art.2. Materiales.

2.1. Cemento.

En todos los hormigones se hará uso de cemento PA-350, aunque el Director de las obras podrá exigir la utilización de cementos resistentes al yeso, si las condiciones del terreno así lo justificasen, sin que por ello haya lugar a un aumento del precio contractual del hormigón.

2.2. Áridos.

El tamaño máximo del árido será de veinticinco milímetros para hormigones de elementos de poco espesor y de cincuenta milímetros en los elementos de espesor superior a treinta centímetros, salvo que estudios en laboratorio aconsejen otros límites, o las prescripciones contempladas en la EHE-08.



Art.3. Tipos de hormigón.

Los tipos de hormigón empleado y el control que debe establecerse se recogen en los planos para cada uno de los elementos constructivos correspondientes.

Art.4. Estudio de la mezcla.

Para comprobar que la dosificación propuesta proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas se fabricarán seis amasados diferentes de dicha dosificación, moldeándose un mínimo de seis probetas tipo por cada una de las seis amasadas.

Con objeto de conocer la curva de endurecimiento, se romperá una probeta de las de cada amasada a los siete días, otra a los catorce y las otras cuatro a los veintiocho. De los resultados de ésta última se deducirá la resistencia característica, que deberá ser superior a la exigida.

Una vez hecho el ensayo y elegida la dosificación, no podrá alterarse durante la obra más que con autorización del Director de la obra.

Art.5. Fabricación.

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres por ciento en el cemento, del ocho por ciento en la proporción de los diferentes tamaños de áridos y del tres por ciento en las concentraciones (relación cemento/agua).

En el hormigón HM-12,5 podrá autorizarse por el Director de la obra la dosificación volumétrica de los áridos. La dosificación del cemento se hará siempre por peso.

El periodo de amasado a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un minuto, e inferior a tres, siempre que no se empleen hormigoneras de más de un metro cúbico. En caso de emplearse hormigoneras de mayor capacidad, la duración del amasado se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad, de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto.

No se mezclarán masas frescas conglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

Art.6. Vertido.

El intervalo habitual como norma entre la fabricación y su puesta en obra, se rebajará en caso de emplearse masas de consistencia seca, cemento de alta resistencia inicial o en ambientes calurosos. Tampoco se utilizarán masas que hayan acusado anomalías del fraguado o defectos de mixibilidad de la pasta.



Los dispositivos y procesos de transporte y vertido del hormigón evitarán la segregación y la desecación de la mezcla, evitando, para ello, las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de un metro.

Art.7. Compactación.

Solo se admitirá la consolidación por apisonado en el HM-12,5.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

En el hormigonado de piezas, de fuerte cuantía de armaduras, se ayudará la consolidación mediante un picado normal al frente o talud de la masa.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes encofrados, en piezas de escuadrías menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa.

El hormigón se verterá gradualmente, no volcando nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan consolidado las últimas masas vertidas.

Art.8. Juntas.

Las juntas de hormigonado se alejarán de las zonas donde las armaduras están sometidas a fuertes fracciones.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres, siete o quince días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cementos de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

Art.9. Medición y abono.

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, según su tipo, medidos sobre los planos. No serán objeto de medición y abono independiente el hormigón constitutivo de otras unidades de obra para las que exista una presión global de ejecución.



9.11. Encofrados.

Art.1. Encofrados.

Se prevé la ejecución de las unidades de obra que se relacionan a continuación:

- Encofrado plano en paramentos no vistos.
- Encofrado plano en paramentos vistos.

Todos ellos se ajustarán a las prescripciones del presente pliego.

Art.2. Encofrados de paramentos.

Los encofrados de paramentos vistos serán de madera. En los paramentos no vistos podrán emplearse elementos metálicos. Los paramentos han de recibir el tratamiento como vistos en cuantas partes queden al aire y en la franja de veinte centímetros inmediatamente por debajo de la línea de las tierras.

Art.3. Medición y abono.

Los encofrados se medirán por metros cuadrados de superficie de hormigón medidos en los planos. A tal efecto, los hormigones en elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales.

No serán objeto de medición y abono independientes los encofrados incluidos como elementos integrantes de unidades de obra para las que exista un precio global de ejecución.



Pamplona, Abril de 2011.

Firmado:

EDUARDO RUBIO GUINDULAIN
Ingeniero Técnico Industrial



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO, CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE
UNA PASARELA PEATONAL SOBRE EL
RÍO ARGÁ A SU PASO POR PERALTA

PRESUPUESTO

Alumno: Eduardo Rubio Guindulain

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, Abril de 2011



ÍNDICE

CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS	2
CAPÍTULO II: CIMENTACIONES	4
CAPÍTULO III: APOYOS	5
CAPÍTULO IV: ESTRUCTURA	6
CAPÍTULO V: PORTICO Y CABLES	8
CAPÍTULO VI: SOLADO	10
CAPÍTULO VII: DESPLIEGUE DE MEDIOS	11
RESUMEN DE CAPÍTULOS	12



CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Cod.	Descripción	Uds	Long	Anch	Alt.	Parc.	Total	Precio	Importe
1.1.	M². Desbroce y limpieza Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte (Toda la parcela).								
	- Margen Derecho	1	10	7		70			
	- Margen Izquierdo	1	10	9		90			
							160	4,40	704
1.2.	M². Explanación terreno. Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos (Toda la parcela).								
	- Margen Derecho	1	10	6		60			
	- Margen Izquierdo	1	10	5		50			
							110	10,75	1.182,5
1.3.	M³.Excavación para modificación cauce del río. Excavación con retroexcavadora, apilamiento de tierra , etc...								
		1	10	20	1	200			
							200	20,86	4.172
1.4.	M³. Excavación terreno. Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia media, en apertura de zapatas y vigas riostras con extracción de tierras a los bordes, incluso p/p de excavación por capas, aplomado de paredes ,etc..								
	-Pila Central	1	6,7	6,7	6	269			
	-Margen Izquierdo	1	4,8	2	4	38			
	- Margen Derecho	1	4,8	2	4	38			
							346	18,60	6.441,18



CAPÍTULO III: APOYOS

Cod	Descripción	Uds.	Long.	Anch.	Alt.	Parc.	Total	Precio	Importe
3.1.	Uds. Apoyos Deslizantes. Unidades de apoyo móvil elástico, totalmente preparado, según CTE.	2				2	2	985,32	1.970,64
3.2.	Uds. Apoyos Articulados. Unidades de apoyos articulados de acero S 275 JR, tal y como se indica en el documento de planos, totalmente preparado, rectificado y pintado, según CTE.								
	- Apoyo 1	2				2	2	1.124,69	2249,38
	- Apoyo 3	2				2	2	616,05	1232,10
Total CAPÍTULO III:									5.452,12€



CAPÍTULO IV: ESTRUCTURA

Cod.	Descripción	Uds.	Long.	Anch.	Peso Kg./m	Parc.	Total	Precio €/Kg	Importe
4.1.	<p>Kg. Perfiles laminados. Acero laminado S 275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, mediante uniones soldadas, i/ cortes, granallado y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado, según CTE conforme a los planos.</p> <p>Estructura</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vigas (HEB 550) 2 96,3 203,98 39.287 - Viguetas (IPE 300) 33 4 43,26 5.710 - Largueros (IPE 120) 2 96,3 10,66 2.053 <p style="text-align: right;">47.050 2,65</p> <p>124.682,8</p> <p>Barandilla</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pasamanos y Anticaídas 10 96 6,82 6.547 6.547 1,92 12.570,6 								



Cod.	Descripción	Uds.	Long.	Secc. 10 ⁻⁴ m ²	Peso Kg	Parc.	Total	Precio €/Kg	Importe
4.2.	Kg. Orejetas. Acero laminado S 275 JR, en chapas de 80,55 y 20 milímetros de espesor, mediante uniones soldadas, i/ cortes, granallado y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado, según CTE conforme a los planos.								
	Orejetas tensores								
	- Cable nº 1	4			207,82	831,3			
	- Cable nº 2	4			201,19	804,7			
	- Cable nº 3	4			188,15	752,6			
	- Cable nº 4	4			209,42	837,7			
	- Superior Pórtico	4			850,56	3402,3			
	Orejetas barandilla	66			23,4	1544,4	8170,4	2,53	20.670,1
	Total CAPÍTULO IV:								157.923,5€



CAPÍTULO V: PÓRTICO Y CABLES

Cod.	Descripción	Uds.	Long.	Secc. 10 ⁻⁴ m ²	Peso Kg./m	Parc.	Total	Precio	Importe
5.1.	Kg. Pórtico. Perfil rectangular hueco de acero laminado S 275 JR, de 500x200mm y 20 milímetros de espesor, mediante uniones soldadas, i/ cortes, granallado y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado, según CTE conforme a los planos.	1	80,2		191,5	15.358	15.358	2,10	32.252,4
5.2.	M. Cable Ø55. Metros lineales de cable cerrado de tipo FCLR-C de Ø55 mm.	2	9,5			19	19	101,2	1.922,04
5.3.	M. Cable Ø40. Metros lineales de cable cerrado de tipo FCLR-C de Ø40 mm.								
	- Cable nº 1	4	42,1			168,4			
	- Cable nº 2	4	31,8			127,2			
	- Cable nº 3	4	22,6			90,4			
	- Cable nº 4	4	16,4			65,6			
							451,6	79,79	36.033,16



Cod.	Descripción	Uds.	Long.	Secc. 10 ⁻⁴ m ²	Peso Kg./m ³	Parc.	Total	Precio	Importe
5.4.	Uds. Terminales y tensores Ø55. Unidades para el amarre de los cables tirantes de Ø55 mm a las orejetas correspondientes y tensores de los cables, i/ montaje y transporte junto con los cables a obra.								
	- Terminal cónico abierto	4				4	4	454,78	1.819,12
	- Manguito roscado tensor	2				2	2	1.422,2	2.844,40
5.6.	Uds. Terminales y tensores Ø40. Unidades para el amarre de los cables tirantes de Ø40 mm a las orejetas correspondientes y tensores de los cables, i/ montaje y transporte junto con los cables a obra.								
	- Terminal cónico abierto	32				32	32	218,33	6.986,56
	- Manguito roscado tensor	16				16	16	495,50	7.928
	Total CAPÍTULO V:								89.785,6€



CAPÍTULO VI: SOLADO

Cod.	Descripción	Uds.	Long.	Anch.	Alt	Parc.	Total	Precio	Importe
6.1..	M². Chapa colaborante. Chapa grecada de Arcelormittal de tipo Cofraplus 60 de 1 milímetro de espesor, i/ transporte a obra y colocación con pernos.	1	96	3,5		336	336	19,88	6.679,68
6.2.	M². Plancha de hormigón. Plancha de hormigón armado HA-25/B/20/I con un T _{max} de árido de 12 milímetros, elaborado en central, de 6 centímetros de espesor sobre chapa grecada, i/ armadura de acero, vertido, vibrado y colocado por medios mecánicos y manuales.	1	96	3,5		336	336	15,15	5.090,4
6.3.	M². Entarimado de Teca. Entarimado de madera de Teca de 1ª Calidad de 12,5 x 3,5, i/ piezas de tornillería para sujeción al forjado, acuchillado, lijado y tres manos de barniz sintético RPP-17								
	- Filetes de 4 x 8	1	96	0,72		69,12			
	- Entarimado	1	96	3,7		355,2			
							424,32	107,55	45.635,6
	Total CAPÍTULO VI:								57.405,70€



CAPÍTULO VII: DESPLIEGUE DE MEDIOS

Cod.	Descripción	Uds.	Long.	Secc. 10 ⁻⁴ m ²	Horas	Parc.	Total	Precio	Importe
7.1.	H. Camión con grúa. Horas de utilización de camión con grúa hidráulica grande, i/ las empleadas en desplazamiento a taller de montaje de la estructura, a obra y regreso.	1			24	24	24	315	7.560
7.2.	H. Vehículo largo de transporte Horas de utilización de camión trailer para transporte de la estructura desde el lugar de montaje de la misma hasta el taller de obra para su posterior ensamblaje y regreso al lugar de partida.	1			6	6	6	220	1320
Total CAPÍTULO VII:									8.880,00€



RESUMEN DE CAPÍTULOS

CAPÍTULO I:	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	21.228,24 €.
CAPÍTULO II:	CIMENTACIONES	35.477,13 €.
CAPÍTULO III:	APOYOS.....	5.452,12 €.
CAPÍTULO IV:	ESTRUCTURA	157.923,50 €.
CAPÍTULO V:	PÓRTICO Y CABLES	89.785,60 €.
CAPÍTULO VI:	SOLADO	57.405,70 €.
CAPÍTULO VII:	DESPLIEGUE DE MEDIOS.....	8.880,00 €.

Presupuesto de Ejecución Material: **376.152,29 €.**

- 10% Gastos generales: 37.615,23 €.

- 6% Beneficio Industrial: 22.569,14 €.

Subtotal: 436.336,66 €.

- 18% IVA: 78.540,60 €.

Presupuesto de Ejecución por Contrata: 514.877,26 €.

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de: **QUINIENTOS CATORCE MIL, OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE, CON VEINTISEIS EUROS.**



Pamplona, Abril de 2011.

Firmado:

EDUARDO RUBIO GUINDULAIN
Ingeniero Técnico Industrial