



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial
y Diseño Industrial

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA
NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON
PUENTE GRÚA

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Mecánica

AUTOR/A: Ortiz Navarro, Álvaro

Tutor/a: Real Herraiz, Teresa Pilar

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

CONTENIDO

DOCUMENTO N°1.- MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETO
3. LOCALIZACIÓN
4. ESTUDIO URBANÍSTICO
5. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA
6. REQUISITOS DE DISEÑO
7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL
8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL
9. RESUMEN PRESUPUESTO

ANEXO N°0.- OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

ANEXO N°1.- ESTUDIO URBANÍSTICO

ANEXO N°2.- CÁLCULO ESTRUCTURAL

ANEXO N°3.- SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO N°4.- GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO N°2.- PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. CIMENTACIÓN
3. PÓRTICOS Y VISTA 3D
4. ENTRAMADO LATERAL Y CUBIERTA
5. DETALLE DE UNIONES

DOCUMENTO N°3.- PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4.- PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS ELEMENTALES (MAQUINARIA, MANO DE OBRA, MATERIALES)
2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS
3. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS
4. ESTADO DE MEDICIONES
5. VALORACIÓN DEL PRESUPUESTO
6. RESUMEN PRESUPUESTO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado Universitario en Ingeniería Mecánica

Proyecto de cálculo estructural de una nave industrial para
uso de almacén con puente grúa

Presentado por

Álvaro Ortiz navarro

DOCUMENTO N°1.- MEMORIA

Curso: 2023/24

Fecha: Septiembre 2024

Tutora: Teresa Real Herraiz



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	OBJETO.....	2
3	LOCALIZACIÓN.....	2
4	ESTUDIO URBANÍSTICO.....	3
5	INFORMACIÓN GEOTÉCNICA.....	3
6	REQUISITOS DE DISEÑO.....	3
7	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	4
7.1	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN “IN SITU”.....	4
7.2	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN PREFABRICADO.....	5
7.3	ESTRUCTURA METÁLICA.....	6
7.4	COMPARATIVA FINAL Y CONCLUSIÓN.....	6
8	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL.....	7
8.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES Y DIMENSIONES.....	7
8.2	CIMENTACIÓN.....	7
8.3	VIGAS Y PILARES.....	7
8.4	VIGAS CARRIL PUENTE GRÚA.....	8
8.5	ARRIOSTRAMIENTO.....	8
8.6	CUBIERTA.....	8
8.7	CERRAMIENTO.....	8
9	RESUMEN PRESUPUESTO.....	8

1 INTRODUCCIÓN

La escudería de automovilismo Campos Racing lleva desde 1997 compitiendo en las más altas categorías de monoplazas del mundo, siendo los más relevantes los campeonatos subyacentes a la Fórmula 1. La empresa ha desarrollado durante todos estos años sus actividades, tales como diseño, fabricación, logística y operaciones, desde su sede en Alzira (Valencia). Dicha sede se encuentra en la Calle de la Diputación Provincial, 3, 46600 en el Polígono Industrial Carretera de Albalat.

Partiendo de esta base, el promotor pretende realizar una ampliación de sus instalaciones mediante la construcción de un almacén para aumentar su capacidad logística.

2 OBJETO

El objeto del trabajo es diseñar y calcular la estructura de una nueva nave industrial que sirva como almacén logístico para la escudería Campos Racing. En base a los condicionantes técnicos, económicos y logísticos se valora la elección de la solución estructural óptima, no siendo objeto del proyecto los equipamientos y las instalaciones.

La solución incluirá el análisis y el dimensionamiento de los elementos estructurales y de cimentación, así como de la descripción de los detalles constructivos más relevantes. Además, debe incluir un puente grúa que facilite el movimiento de mercancías y materiales pesados dentro del espacio de almacenamiento.

3 LOCALIZACIÓN

El ámbito de actuación del proyecto se sitúa en el término municipal de Alzira, situado al oeste sur de la provincia de Valencia.



Figura 1. Localización

Dirección: Calle Xixerà 20, 46600 Alzira (Valencia)

Coordenadas: 39°10'03.8"N 0°25'43.2"W

4 ESTUDIO URBANÍSTICO

El ámbito de actuación del proyecto se encuentra en el término municipal de Alzira (Valencia), por lo tanto, se han considerado las características urbanísticas de la zona en base al Plan General de Ordenación Urbana de Alzira.

La descripción más detallada de este estudio se presenta en el Anexo N°1: *Estudio urbanístico*, a partir del cual se obtienen las siguientes conclusiones:

- El suelo se clasifica como **Suelo Urbano (SU)**.
- El uso principal del suelo es el **Terciario (Industrial)**.
- Se permite cualquier uso salvo que sea incompatible con el uso principal del suelo, es decir, el uso industrial.
- La edificabilidad máxima será de **0,8 m² techo/m² suelo**.
- La altura máxima en cumbrera permitida es de **12 metros**.

5 INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

Debido a la ausencia de un estudio geotécnico encargado para el proyecto, la información geotécnica necesaria para realizar el cálculo estructural se obtiene del Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana, los detalles del estudio de características se encuentran en el Anexo N°2: *Cálculo Estructural*.

Los datos de partida extraídos en el municipio de Alzira son los siguientes:

- Terreno no agresivo para el hormigón.
- No se prevé afección por nivel freático.
- Estrato resistente: A partir de **0,5 metros de profundidad** respecto de la cota superior de la parcela (SUELO: Arcillas blandas).
- Tensión máxima admisible del terreno: **0,1 MPa**.

6 REQUISITOS DE DISEÑO

Los requisitos de diseño para la solución estructural de la nave industrial, marcados por el promotor, son los siguientes:

- ✓ La estructura de la nave industrial debe ser diseñada de manera **que sea lo más barata posible**, minimizando los costes y tiempos de construcción. Se priorizarán materiales y técnicas constructivas que ofrezcan una relación calidad-precio óptima, garantizando al mismo tiempo la durabilidad y funcionalidad de la edificación.
- ✓ La nave debe contar con una **superficie útil mínima de 200 metros cuadrados**. Este espacio es necesario para asegurar que las operaciones y actividades de almacenamiento planificadas se puedan realizar de manera eficiente y segura.
- ✓ El almacén **deberá incluir y soportar un puente grúa** con una capacidad de carga mínima de 4000 kg, por lo tanto, la nave debe estar diseñada para

soportar el propio peso del puente grúa y la carga máxima especificada por el fabricante en cualquiera de los puntos de apoyo.

7 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

Existen distintas alternativas viables para la ejecución de naves industriales, para la solución estructural de esta nave se han valorado las siguientes tipologías estructurales:

1. Estructura de hormigón "in-situ".
2. Estructura de hormigón prefabricado.
3. Estructura metálica.

Cabe destacar que la tipología de la estructura metálica que se ha tenido en cuenta para este estudio es la de una **estructura metálica con vigas de alma llena**, esto se debe a que la nave tiene una luz relativamente pequeña (8,725 m) y se ha valorado con antelación que implementar cerchas aportaría innecesariamente mayor complejidad y costes al proyecto que una solución con dinteles, más simple y económica.

A continuación, se van a comparar las distintas opciones de materiales y soluciones constructivas para la estructura de la nave, evaluando ventajas, desventajas y criterios específicos como costes, tiempos de construcción y/o montaje, dimensiones de los elementos estructurales y requisitos de seguridad.

7.1 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN "IN SITU"

Características:

Material	Dimensiones	Construcción
Hormigón armado vertido en obra	Elementos estructurales de gran tamaño, peso y sección	Requiere encofrado, armado y vertido del hormigón

Ventajas:

- ✓ Buena resistencia al fuego, no es necesario aplicar protección adicional.
- ✓ Este tipo de estructuras presentan una **excelente durabilidad**, esto es debido a que el hormigón protege adecuadamente a las armaduras interna en consideración del tipo de ambiente.
- ✓ El hormigón presenta una **elevada resistencia a compresión**.

Inconvenientes:

- ✘ **La ejecución es lenta**, ya que requiere muchas fases y hay que esperar el tiempo suficiente para que el hormigón alcance su resistencia optima a los 28 días.
- ✘ El coste del material es barato, pero no así el de su proceso constructivo, por lo que finalmente **resulta más caro en el cómputo global**.
- ✘ El hormigón tiene un **peso elevado**, esto puede incrementar las dimensiones tanto de la propia estructura como de la cimentación.

7.2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN PREFABRICADO

Características:

Material	Dimensiones	Construcción
Hormigón armado prefabricado en fábrica	Elementos prefabricados con secciones grandes pero transportables	Los elementos vienen ya fabricados, solo requieren de montaje

Ventajas:

- ✓ Esta solución asegura una **mayor rapidez de ejecución**, la prefabricación de las piezas reduce significativamente mucho tiempo en el proceso constructivo.
- ✓ La fabricación se realiza en ambientes controlados por lo que se asegura una **alta calidad y consistencia del hormigón**.
- ✓ El montaje de esta solución conlleva un **menor desperdicio de materiales** en obra, lo que contribuye a un proceso mas eficiente y respetuoso con el medio ambiente.

Inconvenientes:

- ✘ Los elementos prefabricados pueden ser **difíciles y caros de transportar**, especialmente cuando se trata de grandes distancias.
- ✘ Presentan **poca flexibilidad** frente a posibles cambios de diseño durante el proceso de obra.
- ✘ Aunque tengan alta resistencia estructural esta depende de la correcta conexión entre elementos prefabricados.
- ✘ Al igual que el hormigón "in-situ", los elementos prefabricados **tienden a ser grandes y pesados**.

7.3 ESTRUCTURA METÁLICA

Características:

Material	Dimensiones	Construcción
Acero laminado S275	Elementos esbeltos y ligeros	Estructura compuesta de pilares y vigas de acero

Ventajas:

- ✓ Las estructuras metálicas **se montan rápidamente**, ya que las piezas vienen ya prefabricadas y solo hay que realizar las uniones pertinentes.
- ✓ El acero es un material que aun siendo muy resistente **tiene un peso muy reducido**, esto permite la construcción de grandes luces y reduce las cargas transmitidas a la cimentación, consiguiendo reducir el tamaño de las zapatas.
- ✓ Es posible realizar modificaciones y ampliaciones a la estructura existente con relativa facilidad.

Inconvenientes:

- ✗ El acero **requiere un mantenimiento regular para evitar la corrosión** de los perfiles y comprometer la integridad de estos, aunque esto se puede mitigar con tratamientos anticorrosivos.
- ✗ Aunque el acero es incombustible pierde resistencia a altas temperaturas, por lo tanto, **requiere protección adicional contra incendios**, como por ejemplo puede ser la pintura intumescente.

7.4 COMPARATIVA FINAL Y CONCLUSIÓN

	HORMIGÓN IN-SITU	HORMIGÓN PREFABRICADO	ESTRUCTURA METÁLICA
Costes	Alto	Medio	Medio
Tiempo de construcción	Lento	Medio	Rápido
Dimensiones de los elementos	Grandes y pesados	Grandes, pero transportables	Esbeltos y ligeros
Requisitos de seguridad	Alta resistencia al fuego y durabilidad	Alta resistencia pero con conexiones críticas	Alta resistencia con mantenimiento anticorrosivo

La conclusión final es que para una nave industrial de estas características, la estructura metálica se acoge como la opción más equilibrada en términos de precio, tiempo de construcción y montaje, dimensiones y requisitos de seguridad.

8 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

En este apartado se describen las características generales del sistema estructural del almacén. Los cálculos efectuados y los detalles del modelo desarrollado para el cálculo se encuentran en el Anexo N°2: *Cálculo estructural*.

8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES Y DIMENSIONES

El almacén se ha diseñado con una estructura metálica de acero laminado S275. La estructura tiene una longitud total de 23,5 metros, una luz de 8,725 metros y una altura máxima de cumbrera de 9 m, de esta manera se obtiene espacio interior amplio sin columnas intermedias que interfieran con el uso del almacén.

La distribución de la estructura se basa en un sistema de 6 pórticos a un agua, es decir, con una pendiente única de menos del 2% de inclinación en el techo, que facilita el drenaje de agua y simplifica la construcción. Estos pórticos están espaciados uniformemente cada 4,7 metros. La configuración elegida permite una buena optimización del espacio, facilitando el movimiento de mercancías.

La disposición y dimensiones de la nave resultan en una superficie total de 205 metros cuadrados. Este tamaño cumple con los requisitos de espacio mínimo y es adecuado para albergar las operaciones planificadas, asegurando suficiente espacio para almacenamiento, maniobras y otras actividades logísticas dentro del almacén.

8.2 CIMENTACIÓN

Como ya se ha comentado anteriormente, para elegir el sistema de cimentación con el que realizar la correcta transmisión de cargas al terreno se han tenido en cuenta los datos geotécnicos obtenidos en el Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana.

El sistema de cimentación elegido trata de una cimentación superficial, mediante zapatas aisladas y corridas, unidas entre sí mediante vigas de atado, y en su caso, vigas centradoras.

8.3 VIGAS Y PILARES

Para la construcción de los dinteles del almacén se ha optado por perfiles de acero IPE 300, estos forman la estructura horizontal que distribuye el peso de manera uniforme a lo largo de la estructura.

En cuanto a los soportes verticales se utilizan perfiles HE 200 B y HE 300 B. Los perfiles HEB aseguran una gran robustez y proporcionan una excelente capacidad de carga, más que cualquier otro tipo de perfil de acero laminado, por lo tanto, son los más adecuados para soportar tanto el peso propio de la estructura como las cargas externas que soporta.

La conexión de los soportes estructurales al sistema de cimentación se realiza mediante placas de anclaje, que son fijadas a al suelo con sus correspondientes pernos.

8.4 VIGAS CARRIL PUENTE GRÚA

Como se ha comentado anteriormente, se ha dimensionado la estructura con el objetivo de albergar en su interior un sistema de puente grúa con capacidad de carga de 4000 Kg. Para ello se han dimensionado dos vigas carril HE 280 A cuyo apoyo se ha diseñado mediante unas ménsulas cortas (HE 280 B con cartela inferior) en la cara interior de los soportes. (La ficha técnica del puente grúa considerado se adjunta en el Anexo N°2: *Cálculo estructural*).

8.5 ARRIOSTRAMIENTO

Para arriostrar la estructura, dado que las fuerzas de aceleración y frenado del puente grúa incrementan las acciones horizontales, así como para contrarrestar la acción sísmica y la acción del viento, se ha diseñado la estructura con cruces de San Andrés en vanos extremos y también en el vano intermedio.

8.6 CUBIERTA

La cubierta se realiza mediante panel tipo sándwich apoyado sobre correas IPE 100 cada 1,1 metros.

8.7 CERRAMIENTO

El cerramiento vertical, al igual que la cubierta, estará formado por panel sándwich aislante de 5 cm de espesor.

9 RESUMEN PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno	1.550,68
Capítulo 2 Cimentaciones	9.758,16
Capítulo 3 Estructuras	85.401,40
Capítulo 4 Cubierta y cerramiento	30.632,00
Capítulo 5 Seguridad y salud	5.071,01
Capítulo 6 Gestión de residuos	1.513,40
Presupuesto de ejecución material	133.926,65
13% de gastos generales	17.410,46
6% de beneficio industrial	8.035,60
Suma	159.372,71
21% IVA	33.468,27
Presupuesto de ejecución por contrata	192.840,98

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.



Valencia, septiembre de 2024



Firmado: Álvaro Ortiz Navarro



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado Universitario en Ingeniería Mecánica

Proyecto de cálculo estructural de una nave industrial para
uso de almacén con puente grúa

Presentado por

Álvaro Ortiz navarro

ANEXO N°0.- OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Curso: 2023/24

Fecha: Septiembre 2024

Tutora: Teresa Real Herraiz



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS ODS.....	2
3	ODS 9.....	3
4	ODS 11.....	3

1 INTRODUCCIÓN

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Globales, fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 con el propósito de erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar que para el 2030 todas las personas vivan en paz y prosperidad.

Los 17 ODS están interrelacionados, reconociendo que las acciones en una área pueden influir en los resultados en otras y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental. Los países se han comprometido a enfocar sus esfuerzos en los más desfavorecidos.

Para lograr los ODS en todos los contextos, se requiere la combinación de creatividad, conocimiento, tecnología y recursos financieros de toda la sociedad.

2 RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS ODS

A continuación, se inserta una tabla con los ODS y su grado de relación en el presente Trabajo de Fin de Grado.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLES	ALTO	MEDIO	BAJO	NO PROCEDE
ODS 1. Fin de la pobreza.				X
ODS 2. Hambre cero.				X
ODS 3. Salud y bienestar.				X
ODS 4. Educación de calidad.				X
ODS 5. Igualdad de género.				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.				X
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.		X		
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.	X			
ODS 10. Reducción de las desigualdades.				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.	X			
ODS 12. Producción y consumo responsables.		X		
ODS 13. Acción por el clima.				X
ODS 14. Vida submarina.				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.				X
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.				X



3 ODS 9

Se considera que la construcción de infraestructuras resilientes, la promoción de la industrialización sostenible y el fomento de la innovación son aspectos clave de este proyecto. El proyecto se centra en ofrecer un espacio de almacenamiento, aportando una solución espacial óptima para ejecutar las tareas de logística correspondientes.

4 ODS 11

Se considera que este proyecto contribuye a la creación de ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Durante toda la fase de diseño, se presta especial atención a la seguridad, tanto estructural como no estructural, y a la accesibilidad. Además, el proyecto busca que las estructuras sean duraderas, reutilizables para diversos usos y sostenibles, empleando materiales de alta calidad y optimizando su producción. Se considera, en la medida de lo posible, que tanto el diseño como la ejecución sean lo más respetuosos con el medio ambiente.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado Universitario en Ingeniería Mecánica

Proyecto de cálculo estructural de una nave industrial para
uso de almacén con puente grúa

Presentado por

Álvaro Ortiz navarro

ANEXO N°1.- ESTUDIO URBANÍSTICO

Curso: 2023/24

Fecha: Septiembre 2024

Tutora: Teresa Real Herraiz



INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	LOCALIZACIÓN.....	2
3	RESTRICCIONES IMPUESTAS POR EL PGOU.....	4
3.1	CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL SUELO	4
3.2	USO DOMINANTE	4
3.3	USOS PERMITIDOS.....	4
3.4	EDIFICABILIDAD MÁXIMA.....	4
3.5	ALTURA MÁXIMA	5
3.6	SEPARACIÓN A LINDES	5
4	CONCLUSIONES	5

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es plantear la ejecución de la estructura propuesta en el proyecto dentro del planteamiento actual del Polígono Industrial Carretera de Albalat, en el término municipal de Alzira (Valencia).

Alzira cuenta con un Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) redactado en el año 2002.

2 LOCALIZACIÓN

La parcela se encuentra en el Polígono Industrial Carretera de Albalat al norte del término municipal de Alzira y en el límite del ámbito urbano, casi colindando con el río Júcar.



Figura 1. Localización dentro del término municipal de Alzira



Figura 2. Localización dentro del Polígono Industrial Carretera de Albalat

La superficie de la parcela donde se construirá la nueva nave es de 4.759 m², mientras que la nave ocupará un total de 205 m².

A continuación, se adjunta la referencia catastral del inmueble 2287401YJ2328N0001YH, siendo su **uso principal** el de **SUELO SIN EDIFICAR** ya que actualmente no existe ninguna edificación.

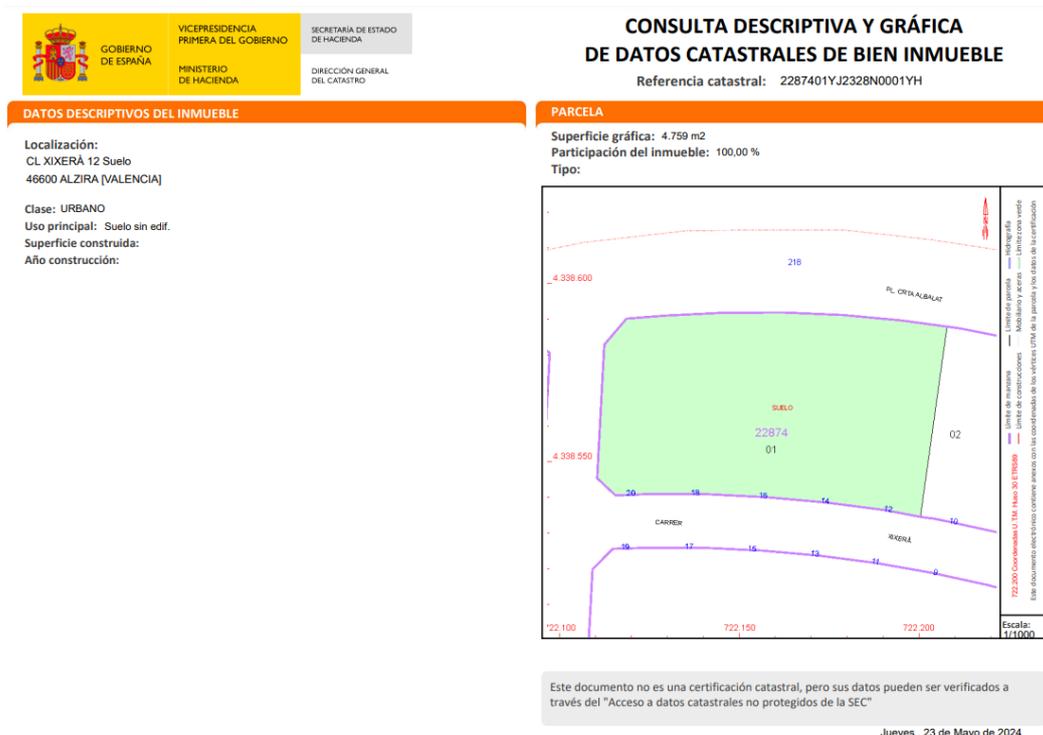


Figura 3. Referencia catastral de la parcela

3 RESTRICCIONES IMPUESTAS POR EL PGOU

3.1 CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL SUELO

Según el Plano General de Ordenación Urbana de Alzira, la clasificación y calificación del suelo en el ámbito de actuación del proyecto se pueden apreciar en la siguiente figura, facilitada por el visor *online* de este:

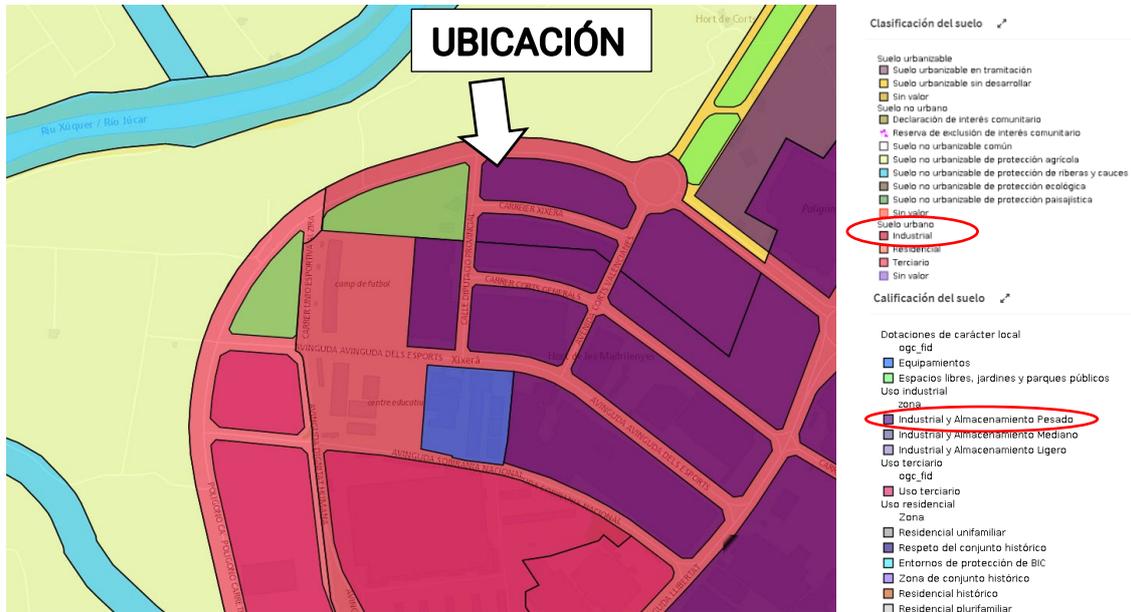


Figura 2. Clasificación y calificación del suelo

Como se puede observar, la clasificación del suelo correspondiente al ámbito de estudio que se realiza está catalogada como **Suelo Urbano (S.U.)** de ámbito **Industrial**.

Respecto a la calificación del suelo, la ubicación se corresponde con un **Suelo Urbano de Uso Industrial y Almacenamiento**.

3.2 USO DOMINANTE

El uso dominante es el de **Industrial y Almacenamiento**.

3.3 USOS PERMITIDOS

Según el Plan General se permiten cualesquiera otros usos salvo que manifiestamente sean incompatibles con el uso dominante Industrial o de almacenes asignado a esta zona.

3.4 EDIFICABILIDAD MÁXIMA

La edificabilidad máxima será de **0,80 m² techo/m² suelo**, de parcela neta.

3.5 ALTURA MÁXIMA

La altura máxima de la edificación será de **12 metros**, considerándose como tal, la del elemento más alto que forme parte permanente de ella, salvo para el caso de edificios singulares en cuanto a forma y volumétrica, en cuyo caso se establecerá en 16 metros.

Podrán construirse elementos auxiliares que sirvan directamente al funcionamiento de la instalación, tales como chimeneas, torres, silos, etc. con una altura máxima sobre la cota de referencia de 18 metros.

3.6 SEPARACIÓN A LINDES

Se admite la edificación adosada a lindes de parcela, salvo que se abran huecos en la medianería, en cuyo caso dicho hueco deberá de retranquearse al menos tres metros, medidos en la perpendicular de ésta.

4 CONCLUSIONES

Dado que la obra descrita en este proyecto cubrirá una superficie de **216 m²**, con una altura máxima de **9,2 metros** en su punto más alto, y que su finalidad es la de almacenamiento de ámbito industrial, se considera que esta intervención cumple con todas las restricciones del Plan General. Asimismo, en todo momento se asegura el cumplimiento de la normativa vigente respecto a los parámetros y condiciones urbanísticas aplicables.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado Universitario en Ingeniería Mecánica

Proyecto de cálculo estructural de una nave industrial para
uso de almacén con puente grúa

Presentado por

Álvaro Ortiz navarro

ANEXO N°2.- CÁLCULO ESTRUCTURAL

Curso: 2023/24

Fecha: Septiembre 2024

Tutora: Teresa Real Herraiz



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	BASES DE CÁLCULO	3
2.1	NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	3
2.2	HORMIGÓN ARMADO.....	3
2.3	ACERO LAMINADO	4
3	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	5
3.1	HORMIGÓN ARMADO.....	5
3.1.1	Hormigón	5
3.1.2	Acero en barras	5
3.2	ACERO LAMINADO	5
3.3	ENSAYOS.....	6
4	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	6
4.1	TIPO DE SUELO Y TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE DEL TERRENO	6
4.2	COTA DE ESTRATO RESISTENTE.....	7
4.3	DATOS GEOTÉCNICOS DE PARTIDA.....	9
5	ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	10
5.1	ACCIONES GRAVITATORIAS.....	10
5.1.1	Peso Propio (PP).....	10
5.1.2	Cargas Muertas (CM)	10
5.1.3	Sobrecarga de Uso (SU)	10
5.1.4	Sobrecarga de Nieve (SN)	10
5.2	ACCIONES DEL VIENTO	11
5.3	ACCIONES TÉRMICAS.....	14
5.4	ACCIONES SÍSMICAS	14
5.4.1	Justificación de aplicación de la norma	14
5.4.2	Clasificación de la construcción.....	16
5.4.3	Coeficiente de riesgo	16
5.4.4	Aceleración Básica.....	16
5.4.5	Aceleración de cálculo.....	16
5.4.6	Coeficiente del terreno	16
5.4.7	Amortiguamiento	16
5.4.8	Fracción cuasi-permanente de sobrecarga	16



5.4.9	Ductilidad	17
5.4.10	Periodos de vibración de la estructura.....	17
5.4.11	Método de cálculo empleado.....	17
6	COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS.....	17
6.1	HORMIGÓN ARMADO	17
6.2	ACERO LAMINADO	19
7	RESUMEN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA NAVE	20
8	LISTADO COMPROBACIONES CORREAS	25
9	LISTADO COMPROBACIONES E.L.U.	26
10	LISTADO COMPROBACIONES RESISTENCIA.....	27
11	LISTADO COMPROBACIONES CIMENTACIÓN.....	28
12	LISTADO COMPROBACIONES UNIONES.....	29
13	LISTADO COMPROBACIONES SÍSMO.....	30
14	FICHA TÉCNICA PUENTE GRÚA.....	31

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anexo es describir detalladamente la estructura del almacén y justificar todas aquellas comprobaciones que se han llevado a cabo con el objetivo de verificar los elementos estructurales del mismo, además de su corroboración con la normativa vigente.

2 BASES DE CÁLCULO

2.1 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa de obligado cumplimiento en el ámbito del diseño y el cálculo estructural en España es la siguiente:

- Código estructural (CE)
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
 - Documento Básico de Seguridad Estructural (CTE DB SE)
 - Acciones en la edificación (CTE DB SE-AE)
 - Cimentaciones (CTE DB SE-C)
 - Acero (CTE DB SE-A)
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)

2.2 HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo con los coeficientes de seguridad definidos en el anexo 18 del C.E.21 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el anexo 19.

<p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo con un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

2.3 ACERO LAMINADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo con la norma CTE SE-A, C.E.21 o EC-3 que se haya seleccionado, determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo con los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo con lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo con las indicaciones de la norma.

3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.1 HORMIGÓN ARMADO

3.1.1 Hormigón

El hormigón utilizado en los elementos de cimentación adopta la denominación **HA-25/B/20/XC2**.

Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 R
Cantidad máxima/mínima de cemento (kg/m ³)	375/275
Tamaño máximo del árido (mm)	20
Tipo de ambiente (agresividad)	XC2
Consistencia del hormigón	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)	5 a 9 cm
Sistema de compactación	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66

3.1.2 Acero en barras

Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78

3.2 ACERO LAMINADO

Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm ²)	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm ²)	275

Coefficiente de Minoración	1.05
----------------------------	-------------

3.3 ENSAYOS

Hormigón Armado: De acuerdo con los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en el **C.E.21**.

Aceros estructurales: Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo con lo indicado en el **C.E.21**.

4 ESTUDIO GEOTÉCNICO

Tratándose de un proyecto académico no es posible encargar un estudio geotécnico específico en la zona del emplazamiento, por lo tanto, para estimar las características del terreno sobre el que se va a ejecutar la estructura definida en este proyecto se ha de optar por alguna alternativa.

En este caso, los datos se van a consultar en el Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana (visor GVA), ya que dispone de información geotécnica de toda la comunidad, además, incluye algunos ensayos geotécnicos de ámbito público.

4.1 TIPO DE SUELO Y TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE DEL TERRENO

Para poder determinar el tipo de suelo sobre el que apoya la nave se ha observado el mapa de la Guía de Estudios Geotécnicos para Edificación y Urbanización, disponible en el visor GVA. A continuación se adjuntan imágenes:

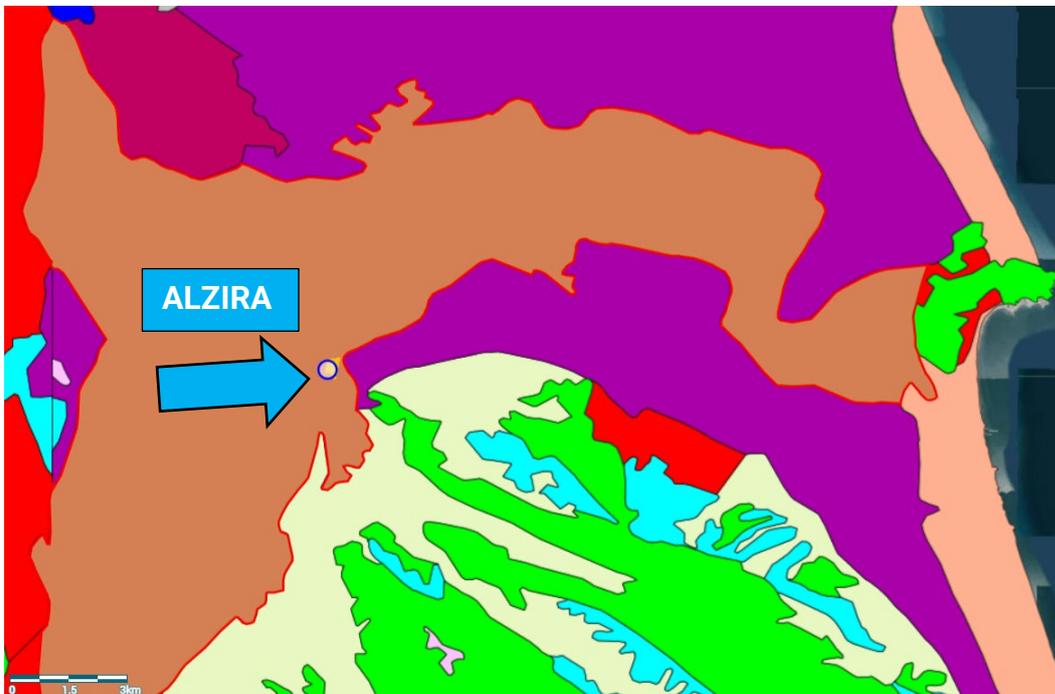


Figura 1. Tipos de suelo en el Visor cartográfico de la Generalitat

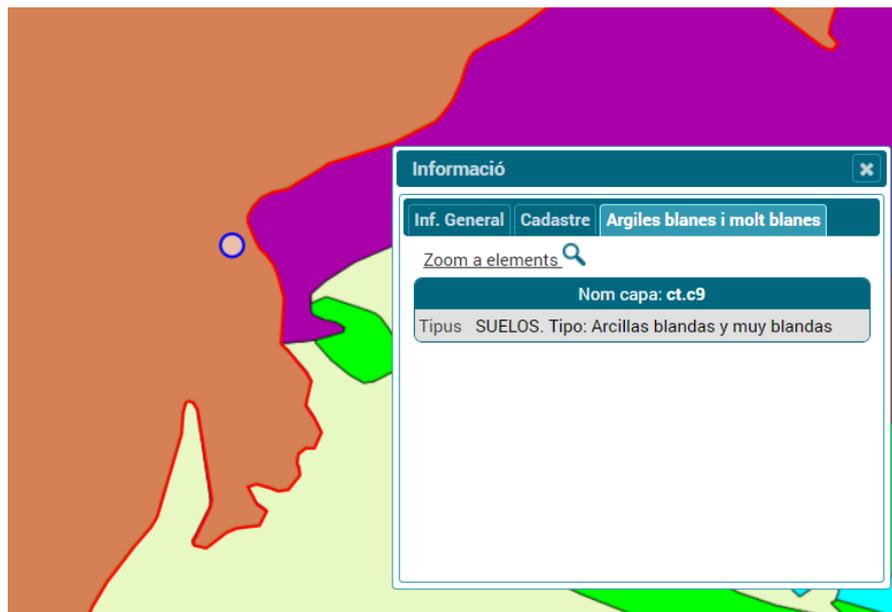


Figura 2. Tipo de suelo de la zona de estudio

Como se puede apreciar en la imagen, el tipo de suelo que se encuentra en el término municipal de Alzira y alrededores es el de **arcillas blandas y muy blandas**.

Las arcillas blandas se caracterizan por ser suelos cohesivos y por tener una tensión admisible baja, a contraposición de gravas o arenas. Teniendo en cuenta esto, y para estar del lado de la seguridad, se adoptará un valor bajo de tensión admisible, concretamente **0,1 MPa**.

4.2 COTA DE ESTRATO RESISTENTE

Según se ha podido apreciar en el visor, existen varias catas en los alrededores del término municipal de Alzira, de las cuales se ha optado por elegir la más cercana a la zona de emplazamiento a 1,5 Km, a continuación se adjunta una imagen:

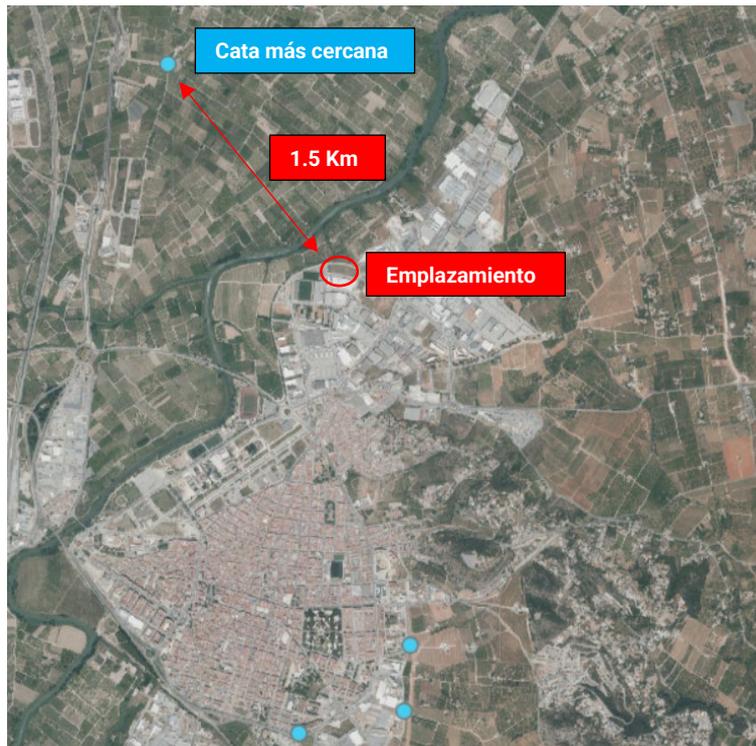


Figura 3. Catas más cercanas a la zona de emplazamiento

La cata escogida fue realizada por la empresa Sondeos, Estructuras y Geotécnia, S.A. para una red de abastecimiento de agua en el término municipal de Algemesí (Valencia). Se realizó un ensayo hasta la profundidad de 3 m en el cual se encontraban 2 tipos de muestra:

- Terreno vegetal con arcilla marrón de 0,0 m a -0,5 m
- Arcilla marrón de -0,5 m a 3,1 m

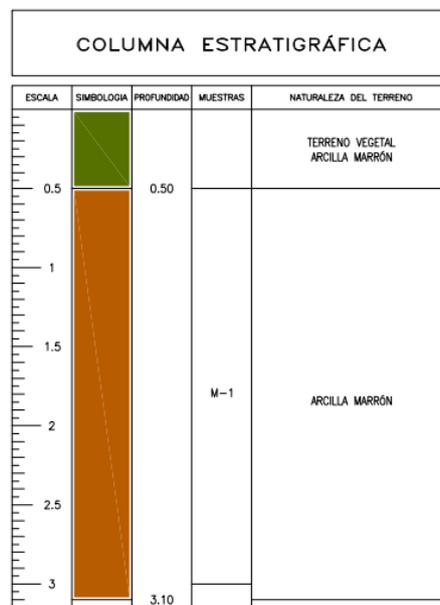


Figura 4. Columna estratigráfica cata 1

Para poder tener una información contrastada se ha optado por consultar una segunda cata, esta otra fue realizada por Intercontrol Levante S.A. para el *Proyecto constructivo de redes y transporte de agua de riego en Massalavés, Alcudia, Guadassuar y Alzira (Valencia)*, la información obtenida fue la siguiente:

- Terreno vegetal con arcilla marrón de 0,0 m a -0,5 m
- Arcilla marrón rojiza con algún nódulo de -0,5 m a 1,6 m

Por otra parte, se indica que **no se prevé acción por nivel freático**.



INTERCONTROL LEVANTE S.A. Ctra.Cruz Negra, 78, 46240 CARLET (VALENCIA) Tel. 96 253 80 23 Fax 96 253 81 32

CATA Nº 12	E.G Y GEOLÓGICO PARA PROYECTO CONSTRUCTIVO REDES TRANSPORTE AGUA DE RIEGO EN MASSALAVÉS, ALCUDIA, GUADASSUAR Y ALZIRA (VALENCIA)	REF: GTE0961/1
		Nº Muestra: V077784
FECHA: 29/05/2007	PETICIONARIO: MS INGENIEROS,S.L	NIVEL FREÁTICO: SECO

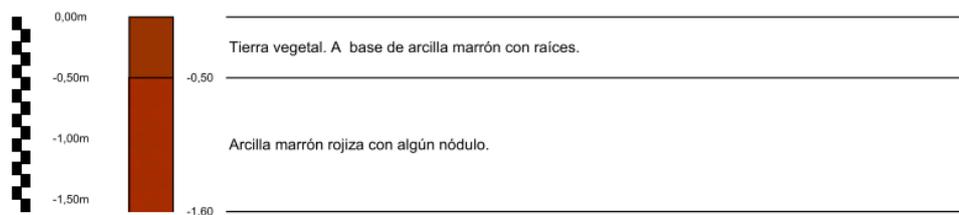


Figura 5. Columna estratigráfica cata 2

Por lo tanto, se puede afirmar a partir de estos dos ensayos que el estrato resistente, sobre el que debe apoyar la cimentación del edificio, se encuentra a partir de los **0,5 m**.

4.3 DATOS GEOTÉCNICOS DE PARTIDA

Una vez se ha realizado un análisis de las características del suelo, a partir de la información obtenida en el Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana, se pueden tomar como datos de partida para el dimensionamiento de la cimentación los siguientes:

- Terreno no agresivo para el hormigón.
- No se prevé afección por nivel freático.
- Plano de apoyo: **0,5 metros de profundidad** respecto de la cota superior de la parcela (SUELO: Arcillas blandas).
- Tensión máxima admisible del terreno: **0,1 MPa**

Por último, cabe destacar que al tratarse de un proyecto académico se considera que la información de partida tomada es suficiente, sin embargo, en un ámbito de trabajo profesional sería pertinente encargar y elaborar un estudio geotécnico en la zona de emplazamiento de la nave a construir.

5 ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Las acciones consideradas para el cálculo de la estructura son las indicadas en el apartado de acciones del documento básico de seguridad estructural del Código Técnico de la Edificación (CTE DB SE-AE).

5.1 ACCIONES GRAVITATORIAS

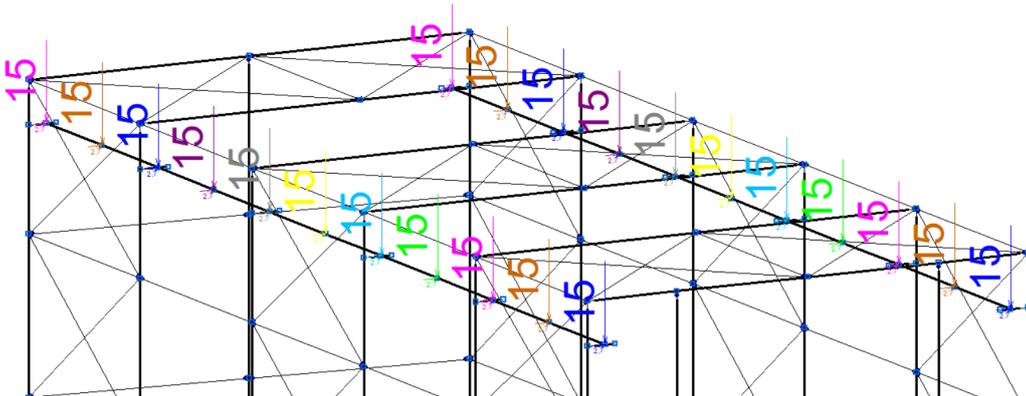
5.1.1 Peso Propio (PP)

- Calculado por el programa al integrar los elementos estructurales

5.1.2 Cargas Muertas (CM)

- Cargas Muertas de la cubierta ligera: **0,25 kN/m²**
- Cargas muertas del puente grúa en vigas carril: **15 kN**

Las cargas muertas verticales negativas del puente grúa se han aplicado sobre cada uno de los nudos de apoyo de las vigas carril, además de en medio de los vanos entre apoyos, lo que suma un total de 11 puntos de aplicación.



5.1.3 Sobrecarga de Uso (SU)

- Sobrecarga de uso de la cubierta ligera: **0,4 kN/m²** (Categoría G1 tabla 3.1. del CTE DB-SE AE)
- Sobrecarga de uso del puente grúa en vigas carril:
 - En dirección X: **2,1 kN**
 - En dirección Y: **2,7 kN**

5.1.4 Sobrecarga de Nieve (SN)

Para determinar la acción de la nieve en la cubierta de la nave se identifica la zona climática correspondiente en la figura de zonas climáticas de invierno del Anejo E. Datos climáticos del CTE DB SE-AE.

El término municipal de Alzira se corresponde con la zona 5 del mapa y se encuentra 16 m por encima de la cota del nivel del mar, por lo tanto, la sobrecarga

correspondiente a la acción de la nieve para la nave objeto del proyecto toma el valor de **0,2 kN/m²**.



Figura 6. Zonas climáticas de invierno (CTE DB SE-AE)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

5.2 ACCIONES DEL VIENTO

Para obtener las cargas debidas a la acción del viento es necesario ajustarse a las consideraciones establecidas en el CTE DB SE-AE 3.3.

La acción del viento es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto de la nave, luego la presión estática q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C$$

Siendo:

- q_b : Presión dinámica
- C_e : Coeficiente de exposición
- C : Coeficiente de presión exterior

Presión dinámica (q_b)

El valor básico de la velocidad del viento en función de la localidad se puede obtener a partir del siguiente mapa:



Figura 7. Mapa de velocidad básica en España (CTE DB SE-AE)

Por lo tanto, teniendo en cuenta que la estructura del presente proyecto se encuentra en el término municipal de Alzira, situado justo al sur de Valencia, la localización se corresponde con la zona A y el término de velocidad básica toma el valor:

$$q_b = 26 \text{ m/s}$$

Coefficiente de exposición (C_e)

El coeficiente de exposición C_e tiene en cuenta las turbulencias causadas por el relieve y la topografía del terreno en las cargas de viento sobre una estructura. Según el CTE DB SE-AE, su valor se obtiene de la tabla 3.4, considerando la "altura del punto considerado" desde la rasante media de la fachada a barlovento.

Luego, teniendo en cuenta que la altura máxima de la nave es de 9 metros y que el grado de aspereza se corresponde con una zona urbana, industrial o forestal (IV), se identifica el valor del coeficiente de exposición en la tabla.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Así pues, el coeficiente de exposición empleado será:

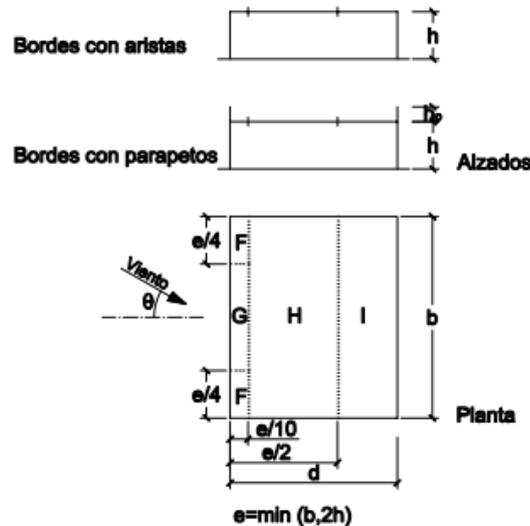
$$C_e = 1,7$$

Coefficiente de presión (C_p)

En cualquier construcción diáfana, es decir, sin forjados que conecten las fachadas, la acción del viento se individualiza en cada elemento de la superficie exterior.

Para realizar el cálculo de la estructura, se puede utilizar la resultante en cada plano, de fachada o cubierta, de los valores que se encuentran en el Anejo D.3 del CTE DB SE-AE, estos recogen el pésimo en cada punto de la superficie en función de las diferentes direcciones del viento.

Dado que la cubierta de la nave tiene una inclinación que es menor a 2° , se utilizarán los coeficientes eólicos correspondientes a un edificio con cubiertas plana, ya que la pendiente no es superior a 5° . Por lo tanto, los coeficientes eólicos se toman en función de la tabla D.4 Cubiertas planas que se adjunta a continuación:

Tabla D.4 Cubiertas planas


	h_p/h	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$			
			F	G	H	I
Bordes con aristas		≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	0,2 -0,2
Con parapetos	0,025	≥ 10	-1,6	-1,1	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,2	-1,8	-1,2	0,2 -0,2
	0,05	≥ 10	-1,4	-0,9	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,0	-1,6	-1,2	0,2 -0,2
	0,10	≥ 10	-1,2	-0,8	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-1,8	-1,4	-1,2	0,2 -0,2

Nota: Se considerarán cubiertas planas aquellas con una pendiente no superior a 5°

 Figura 8. Zonas para C_p en viento lateral

5.3 ACCIONES TÉRMICAS

De acuerdo con la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

5.4 ACCIONES SÍSMICAS

5.4.1 Justificación de aplicación de la norma

Las acciones sísmicas se determinan de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02). La aplicación de la norma en el cálculo del edificio depende principalmente del valor de la aceleración básica a_b .

Para obtener la aceleración básica a_b es necesario valorar la importancia del edificio y posteriormente identificar el dato en el Anexo 1 de la NCSE-02.

- La nave objeto del presente trabajo se considera un edificio de **importancia normal**.
- La nave se sitúa en el término municipal de Alzira, por lo tanto, según el Anexo 1 de la norma se adopta una aceleración básica $a_b = 0,07/g$.

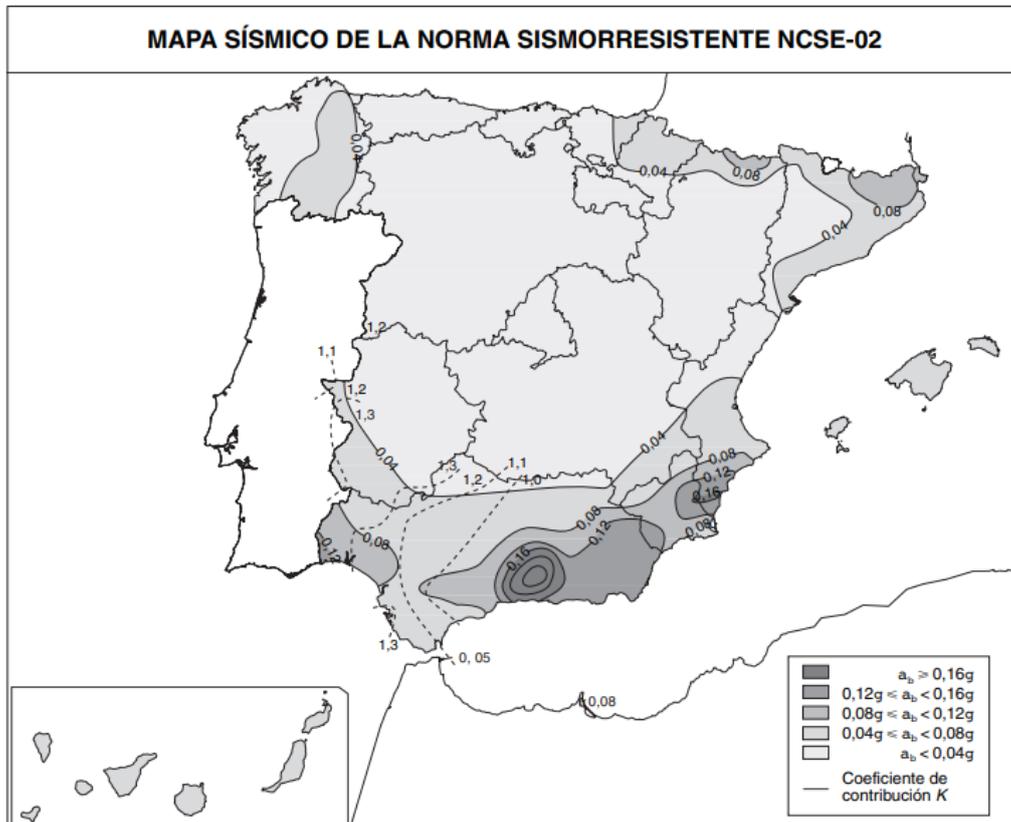


Figura 9. Mapa sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02

En la NCSE-02 1.2.3, se excluye de la aplicación obligatoria de la norma a aquellas construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,08/g$.

Teniendo en cuenta que, tanto para aguantar las fuerzas de aceleración y frenado del puente grúa como para soportar las acciones del viento ya se ha implementado un sistema de arriostramiento de cruces de San Andrés en las dos direcciones, no sería necesario aplicar la norma.

Sin embargo, también se especifica que en el caso de edificios situados en terrenos blandos o muy blandos es oportuno seguir las prescripciones de la norma, especialmente las correspondientes a la cimentación.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que el terreno se corresponde con una tipología de arcillas blandas, se decide realizar las comprobaciones de sismo pertinentes en el programa de cálculo CYPE 3D, teniendo en cuenta todas las

consideraciones de la norma sismorresistente NCSE-02 para el término municipal de Alzira.

5.4.2 Clasificación de la construcción

Como se ha comentado anteriormente, el edificio se considera de **importancia normal**.

5.4.3 Coeficiente de riesgo

En función del tipo de estructura, construcciones de importancia normal, coeficiente de riesgo

$$\rho = 1,00.$$

5.4.4 Aceleración Básica

De acuerdo con el Anexo 1 de la norma en el término municipal considerado es:

$$a_b = 0,07/g, \text{ coeficiente de contribución } K = 1,00.$$

5.4.5 Aceleración de cálculo

S = 1,44 (TABLA C 2.1)

$$\begin{aligned} ac &= ab \cdot \text{coeficiente de riesgo} \cdot S (\text{coef. ampl. del terreno}) = \\ &= 0,07 \cdot 1,00 \cdot 1,44 = 0,1/g \end{aligned}$$

5.4.6 Coeficiente del terreno

En función del tipo de terreno, la clasificación corresponde a un tipo= IV.

Cuyo coeficiente del terreno es **C=1,8**

5.4.7 Amortiguamiento

El amortiguamiento expresado en % respecto del crítico, para el tipo de estructura considerada y compartimentación, según la tabla 3.1 de la norma, será del **4%** al ser una estructura de acero laminado diáfana.

5.4.8 Fracción cuasi-permanente de sobrecarga

Según el apartado 3.2 de la norma, a efectos de los cálculos de las solicitaciones debidas al sismo se considerarán las masas correspondientes a la propia estructura, las masas permanentes, y una fracción de las restantes masas, este valor varía en función del uso del edificio. En el caso de la nave objeto de este proyecto se toma un valor de sobrecarga : **1,0**

5.4.9 Ductilidad

De acuerdo con el tipo de estructura diseñada, la ductilidad considerada es **ALTA**.

5.4.10 Periodos de vibración de la estructura

Se indican en los listados de resultados del cálculo.

5.4.11 Método de cálculo empleado

El método de cálculo utilizado es el Análisis Modal Espectral, con los espectros de la norma, y sus consideraciones de cálculo.

6 COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

6.1 HORMIGÓN ARMADO

De acuerdo con las acciones consideradas en función de su origen, y teniendo en cuenta el efecto tanto favorable como desfavorable de estas, así como los coeficientes de ponderación correspondientes se realizará el cálculo de las combinaciones posibles de la siguiente manera:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón y cimentaciones: C.E.21/CTE**

<p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CTE**

<p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)

Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

6.2 ACERO LAMINADO

- E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A y C.E.21.

Situaciones no sísmicas	
$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$	
Situaciones sísmicas	
$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$	

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00

Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7 RESUMEN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA NAVE

Una vez realizados los cálculos, se indica a continuación un resumen de los elementos estructurales que componen la nave, además se adjuntan imágenes del modelo en el programa CYPE 3D.

Estructura metálica

- **Pórtico tipo 1 (hastial posterior):**

- Pilares en esquina: HE 300 B
- Pilar central: HE 200 B
- Vigas: IPE 300
- Placas de anclaje de pilares en esquina:

Ancho (X)	450 mm
Largo (Y)	450 mm
Espesor (Z)	20 mm
Pernos	12Ø20

- Placas de anclaje de pilar central:

Ancho (X)	350 mm
Largo (Y)	350 mm
Espesor (Z)	15 mm
Pernos	4Ø16

- **Pórticos tipo 2 (centrales):**

- Pilares en esquina: HE 300 B
- Vigas: IPE 300
- Placas de anclaje:

Ancho (X)	450 mm
Largo (Y)	450 mm
Espesor (Z)	20 mm
Pernos	12Ø20

- **Pórtico tipo 3 (hastial frontal):**

- Pilares en esquina: HE 300 B
- Pilares centrales: HE 200 B
- Vigas: IPE 300
- Placas de anclaje de pilares en esquina:

Ancho (X)	450 mm
Largo (Y)	450 mm
Espesor (Z)	20 mm
Pernos	12Ø20

- Placas de anclaje de pilares centrales:

Ancho (X)	350 mm
Largo (Y)	350 mm
Espesor (Z)	15 mm
Pernos	4Ø16

- **Vigas de atado:**

- Coronación: IPE 100
- Arriostramiento de pórticos: IPE 100

- **Arriostramientos en cubierta:**

- Tipo: Cruz de San Andrés
- Ubicación: Vanos extremos e intermedio
- Sección: Ø12

- **Arriostramientos laterales:**

- Tipo: Cruz de San Andrés
- Ubicación: Vanos extremos e intermedio
- Sección: Ø12

- **Correas de cubierta:**

- Tipo: IPE 100
- Intereje: 1,1 m

Cimentación

- **Zapatas pórtico tipo 1:**

- Pilares en esquina

Tipo	Cuadrada descentrada
Ancho (X)	120 cm
Largo (Y)	120 cm
Canto (Z)	70 cm
Hormigón	HA-25/B/20/XC2
Acero	B-500S
Armadura superior	X 6Ø16c/20 cm Y 6Ø16c/20 cm

Armadura inferior	X 6Ø16c/20 cm Y 6Ø16c/20 cm
--------------------------	--------------------------------

- Pilar central

Tipo	Rectangular descentrada
Ancho (X)	215 cm
Largo (Y)	110 cm
Canto (Z)	70 cm
Hormigón	HA-25/B/20/XC2
Acero	B-500S
Armadura superior	X 5Ø16c/22 cm Y 17Ø12c/12 cm
Armadura inferior	X 5Ø16c/22 cm Y 17Ø12c/12 cm

- Zapatas pórticos tipo 2:

- Pilares en esquina

Tipo	Rectangular descentrada
Ancho (X)	175 cm
Largo (Y)	100 cm
Canto (Z)	70 cm
Hormigón	HA-25/B/20/XC2
Acero	B-500S
Armadura superior	X 5Ø16c/20 cm Y 8Ø16c/22 cm
Armadura inferior	X 5Ø16c/20 cm Y 8Ø16c/22 cm

- Zapatas pórtico tipo 3:

- Pilares en esquina y centrales

Tipo	Rectangular combinada descentrada
Ancho (X)	160 cm
Largo (Y)	335 cm
Canto (Z)	70 cm
Hormigón	HA-25/B/20/XC2
Acero	B-500S
Armadura superior	X 26Ø12c/12.5 cm Y 7Ø16c/23 cm
Armadura inferior	X 26Ø12c/12.5 cm Y 7Ø16c/23 cm

- **Vigas riostras**

- Vigas de atado (C.1.1)

Tipo	Cuadrada
Ancho	40 cm
Canto	40 cm
Hormigón	HA-25/B/20/XC2
Acero	B-500S
Armadura superior	2Ø12
Armadura inferior	2Ø12
Estribos	1xØ8c/25

- Vigas centradoras (VC.T-1)

Tipo	Rectangular
Ancho	40 cm
Canto	50 cm
Hormigón	HA-25/B/20/XC2
Acero	B-500S
Armadura superior	4Ø16
Armadura inferior	3Ø12
Armadura piel	1x2Ø12
Estribos	1xØ8c/30

- Vigas centradoras (VC.S-2)

Tipo	Rectangular
Ancho	40 cm
Canto	60 cm
Hormigón	HA-25/B/20/XC2
Acero	B-500S
Armadura superior	4Ø20
Armadura inferior	4Ø20
Armadura piel	1x2Ø12
Estribos	1xØ8c/30

- Vigas centradoras (VC.T-2.3)

Tipo	Rectangular
Ancho	40 cm
Canto	60 cm
Hormigón	HA-25/B/20/XC2
Acero	B-500S

Armadura superior	4Ø20
Armadura inferior	3Ø16
Armadura piel	1x2Ø12
Estribos	1xØ8c/20

- Vigas centradoras (VC.S-1)

Tipo	Rectangular
Ancho	40 cm
Canto	50 cm
Hormigón	HA-25/B/20/XC2
Acero	B-500S
Armadura superior	4Ø16
Armadura inferior	4Ø16
Armadura piel	1x2Ø12
Estribos	1xØ8c/30

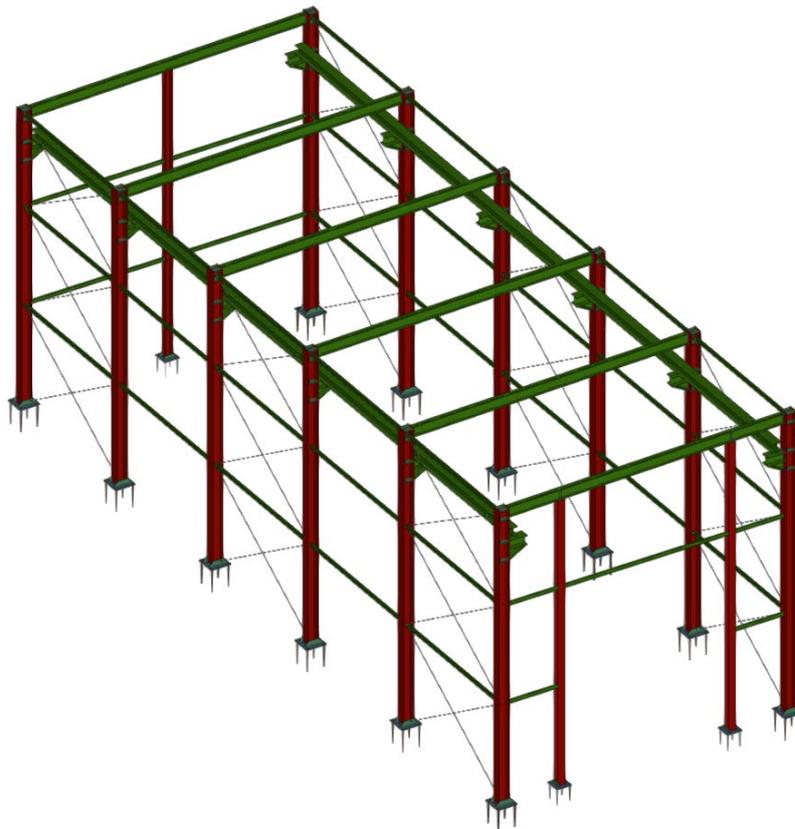


Figura 10. Imagen 3D isométrica del modelo en CYPE 3D



8 LISTADO COMPROBACIONES CORREAS

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 100	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.10 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 40.26 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 100 Material: S275		Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
		Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_{y(1)}$ (cm ⁴)	$I_{z(1)}$ (cm ⁴)	$I_{t(2)}$ (cm ⁴)	
		0.550, 18.800, 9.000	0.550, 14.100, 9.000	4.700	10.30	171.00	15.90	1.16	
		Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
				Pandeo		Pandeo lateral			
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
		β		0.00	1.00	0.00	0.00		
		L_k		0.000	4.700	0.000	0.000		
C_m		1.000	1.000	1.000	1.000				
C_1		-		1.000					
Notación: <i>b</i> : Coeficiente de pandeo L_k : Longitud de pandeo (m) C_m : Coeficiente de momentos C_1 : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_z V_y V_z$	M_y		$M_y V_z$	$M_z V_y$
pésima en cubierta	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 40.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 4.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 40.3
Notación: I_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t : Resistencia a tracción N_c : Resistencia a compresión M_y : Resistencia a flexión eje Y M_z : Resistencia a flexión eje Z V_y : Resistencia a corte Z V_z : Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $NM_y V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_y : Resistencia a torsión $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x : Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) $N.P.$: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.



Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

21.61 246.60 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 88.60 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 4.10 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 3.63 cm²

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

A_{fc,ef} : 3.14 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

R **sistencia a tracción** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

R **sistencia a compresión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.403} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.550, 18.800, 9.000, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$ H1. M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{4.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

 M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{10.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

 $W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{39.40} \text{ cm}^3$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.047 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.550, 18.800, 9.000, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(0°) H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 3.58 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

V_{c,Rd} : 76.54 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 5.06 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 10.30 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 55.00 mm

t_f: Espesor del ala.

t_f : 5.70 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 4.10 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

g_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

18.20 < **64.71** ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma.

l_w : 18.20

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

l_{máx}: Esbeltez máxima.

l_{máx} : 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$3.58 \text{ kN} \leq 38.27 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.550, 18.800, 9.000, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ) H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.58} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{76.54} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 79.22 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.550, 18.800, 9.000

Coordenadas del nudo final: 0.550, 14.100, 9.000

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(90^\circ) H1$ a una distancia 2.350 m del origen en el segundo vano de la correa.
($I_y = 171 \text{ cm}^4$) ($I_z = 16 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	9	72.77	0.08



9 LISTADO COMPROBACIONES E.L.U.

1. ESTRUCTURA

1.1. Resultados

1.1.1. Barras

1.1.1.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado				
	λ	λ_w	N_x	N_y	M_x	M_y	V_x	V_y	M_{V_x}	M_{V_y}	NM_{M_x}	NM_{M_y}	M_z		M_{V_z}	M_{V_x}	M_{V_y}	M_{V_z}
N3/N40	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 18.3$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 21.4$
N40/N38	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 1.418 m $\eta = 6.3$	x: 1.418 m $\eta = 1.5$	x: 1.286 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 7.7$
N38/N73	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 1.417 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 1.418 m $\eta = 6.3$	x: 1.418 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.418 m $\eta = 8.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 8.4$
N73/N4	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 0.846 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.847 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 8.2$
N2/N106	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 4.363 m $\eta = 0.5$	x: 0.151 m $\eta = 2.4$	x: 0.151 m $\eta = 23.6$	x: 4.363 m $\eta = 4.2$	x: 0.151 m $\eta = 4.1$	x: 0.151 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.151 m $\eta = 24.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 0.151 m $\eta = 4.2$	x: 0.151 m $\eta = 0.1$	x: 0.151 m $\eta = 0.1$	x: 0.151 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 24.7$
N106/N4	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 4.211 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 4.212 m $\eta = 20.2$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 4.212 m $\eta = 3.7$	x: 4.211 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.212 m $\eta = 21.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 4.212 m $\eta = 3.7$	x: 4.211 m $\eta = 0.1$	x: 4.211 m $\eta = 0.1$	x: 4.211 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 21.1$
N5/N26	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 26.9$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 29.7$
N26/N32	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 2.786 m $\eta = 7.9$	x: 3 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 10.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 3 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 10.0$
N32/N74	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 1.417 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 1.418 m $\eta = 10.2$	x: 1.418 m $\eta = 3.3$	x: 1.418 m $\eta = 2.9$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.418 m $\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1.418 m $\eta = 1.9$	x: 1.418 m $\eta = 0.4$	x: 1.418 m $\eta = 0.4$	x: 1.418 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 13.9$
N74/N6	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 0.681 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 11.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0.682 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 15.3$
N7/N39	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 26.5$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 29.5$
N39/N37	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 3 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 10.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 10.8$
N37/N79	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 1.417 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 1.418 m $\eta = 10.1$	x: 1.418 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.418 m $\eta = 14.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 14.2$
N79/N8	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 0.846 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.847 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0.847 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.2$	x: 0.847 m $\eta = 2.7$	x: 0.847 m $\eta = 0.6$	x: 0.847 m $\eta = 0.6$	x: 0.847 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 16.0$
N6/N107	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 4.363 m $\eta = 1.4$	x: 0.151 m $\eta = 1.7$	x: 0.151 m $\eta = 34.3$	x: 4.363 m $\eta = 4.2$	x: 0.151 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.151 m $\eta = 35.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0.151 m $\eta = 7.0$	x: 0.151 m $\eta = 0.1$	x: 0.151 m $\eta = 0.1$	x: 0.151 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.7$
N107/N8	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 4.211 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 4.212 m $\eta = 36.3$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 4.212 m $\eta = 7.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.212 m $\eta = 37.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 4.212 m $\eta = 7.3$	x: 4.212 m $\eta = 0.1$	x: 4.212 m $\eta = 0.1$	x: 4.212 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.3$
N9/N27	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 29.0$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 6.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 31.1$
N27/N33	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 3 m $\eta = 8.3$	x: 3 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 10.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 10.0$
N33/N80	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 1.417 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 1.418 m $\eta = 10.6$	x: 1.418 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.418 m $\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 12.9$
N80/N10	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 0.681 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.341 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0.682 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0.682 m $\eta = 2.0$	x: 0.682 m $\eta = 0.3$	x: 0.682 m $\eta = 0.3$	x: 0.682 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 14.6$
N11/N41	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 28.8$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 31.5$
N41/N42	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 3 m $\eta = 8.8$	x: 3 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 10.9$
N42/N85	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 1.417 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1.418 m $\eta = 10.6$	x: 1.418 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.418 m $\eta = 13.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 13.3$
N85/N12	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 0.846 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.846 m $\eta = 11.8$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0.847 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.847 m $\eta = 2.0$	x: 0.847 m $\eta = 0.4$	x: 0.847 m $\eta = 0.4$	x: 0.847 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 14.4$
N10/N110	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 4.363 m $\eta = 1.0$	x: 0.151 m $\eta = 0.9$	x: 0.151 m $\eta = 38.3$	x: 0.151 m $\eta = 0.4$	x: 0.151 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.151 m $\eta = 39.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.151 m $\eta = 7.0$	x: 0.151 m $\eta < 0.1$	x: 0.151 m $\eta < 0.1$	x: 0.151 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.9$
N110/N12	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 4.211 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 4.212 m $\eta = 39.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 4.212 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.212 m $\eta = 40.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 4.212 m $\eta = 7.2$	x: 4.212 m $\eta < 0.1$	x: 4.212 m $\eta < 0.1$	x: 4.212 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.0$
N12/N28	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 28.7$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 30.7$
N28/N34	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 3 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 3 m $\eta = 8.3$	x: 3 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 10.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 10.1$
N34/N89	$\lambda < 2.0$ Cumple	λ_w Cumple	x: 1.417 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 1.418 m $\eta = 10.5$	x: 1.418 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.418 m $\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = $	



Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado				
	$\bar{\lambda}$	λ_{sw}	N	N _z	M _z	M _x	V _x	V _y	M _{Vz}	NM _z	NM _{Mz}		M _z	M _{Vz}	M _{Vx}	
N98/N24	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 0,846 m η = 0,8	x: 0 m η = 0,9	x: 0,847 m η = 9,7	x: 0 m η = 3,2	x: 0 m η = 1,2	x: 0 m η = 0,5	η < 0,1	η < 0,1	x: 0,847 m η = 11,2	η < 0,1	x: 0 m η = 1,2	x: 0 m η = 0,5	CUMPLE η = 13,6	
N22/N104	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 1,77 m η = 0,6	x: 0,151 m η = 1,1	x: 0,151 m η = 29,6	x: 1,77 m η = 44,3	x: 0,151 m η = 9,2	x: 0,151 m η = 1,8	η < 0,1	η < 0,1	x: 1,77 m η = 47,6	η < 0,1	x: 0,151 m η = 13,1	x: 0,151 m η = 2,6	CUMPLE η = 63,2	
N104/N109	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 2,593 m η = 0,5	x: 0 m η = 1,2	x: 0 m η = 4,5	x: 0 m η = 44,1	x: 0 m η = 2,4	x: 2,593 m η = 1,9	η < 0,1	η < 0,1	x: 2,593 m η = 47,4	η < 0,1	x: 0 m η = 2,5	x: 2,593 m η = 2,3	CUMPLE η = 47,4	
N109/N105	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 2,593 m η = 0,2	x: 0 m η = 0,6	x: 2,593 m η = 4,2	x: 2,593 m η = 44,9	x: 2,593 m η = 2,4	x: 0 m η = 1,9	η < 0,1	η < 0,1	x: 2,593 m η = 47,7	η < 0,1	x: 2,593 m η = 2,4	x: 0 m η = 2,3	CUMPLE η = 47,7	
N105/N24	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 1,618 m η = 0,3	x: 0 m η = 0,5	x: 1,619 m η = 25,9	x: 0 m η = 44,7	x: 0 m η = 6,1	x: 1,618 m η = 1,8	η < 0,1	η < 0,1	x: 0 m η = 47,5	η < 0,1	x: 1,619 m η = 11,2	x: 1,618 m η = 2,6	CUMPLE η = 63,9	
N2/N6	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	η = 0,6	η = 3,9	η = 2,9	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,3	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,294 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2,35 m η = 6,7	x: 0,294 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 6,7
N6/N10	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	η = 5,5	η = 1,2	η = 2,9	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,3	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,294 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2,35 m η = 8,3	x: 0,294 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 8,3
N10/N14	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	η = 6,2	η = 2,5	η = 2,9	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,3	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,294 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2,35 m η = 9,1	x: 0,294 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 9,1
N14/N18	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	η = 5,6	η = 1,4	η = 2,9	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,3	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,294 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2,35 m η = 8,5	x: 0,294 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 8,5
N18/N22	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	η = 1,8	η = 4,0	η = 2,9	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,3	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,294 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2,35 m η = 6,7	x: 0,294 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 6,7
N4/N8	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	η = 1,8	η = 4,1	η = 2,9	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,3	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,294 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2,35 m η = 6,8	x: 0,294 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 6,8
N8/N12	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	η = 6,5	η = 1,4	η = 2,9	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,3	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,294 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2,35 m η = 9,4	x: 0,294 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 9,4
N12/N16	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	η = 7,2	η = 2,1	η = 2,9	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,3	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,294 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2,35 m η = 10,1	x: 0,294 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 10,1
N16/N20	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	η = 6,7	η = 1,5	η = 2,9	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,3	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,294 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2,35 m η = 9,6	x: 0,294 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 9,6
N20/N24	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	η = 3,3	η = 4,0	η = 2,9	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,3	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,294 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2,35 m η = 6,8	x: 0,294 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 6,8
N68/N69	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 0,2 m η < 0,1	x: 0,2 m η < 0,1	x: 0 m η = 0,7	x: 0,2 m η = 1,3	x: 0,2 m η = 3,5	η = 0,5	η < 0,1	η < 0,1	x: 0,2 m η = 1,4	η < 0,1	x: 0,2 m η = 7,2	x: 0,2 m η = 3,6	η = 0,5	CUMPLE η = 7,2
N69/N70	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	x: 0 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,1	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η < 0,1	η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 0,1
N101/N102	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 0,2 m η < 0,1	x: 0 m η < 0,1	x: 0 m η = 0,7	x: 0,2 m η = 1,0	x: 0,2 m η = 3,5	η = 0,5	η < 0,1	η < 0,1	x: 0 m η = 1,2	η < 0,1	x: 0,2 m η = 8,0	x: 0,2 m η = 3,6	η = 0,5	CUMPLE η = 8,0
N102/N103	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	x: 0 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,1	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η < 0,1	η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 0,1
N74/N75	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 0,2 m η < 0,1	x: 0,099 m η = 0,1	x: 0 m η = 0,8	x: 0,2 m η = 1,9	x: 0,2 m η = 4,0	η = 0,7	η < 0,1	η < 0,1	x: 0,2 m η = 2,0	η < 0,1	x: 0,2 m η = 5,8	x: 0,2 m η = 4,0	η = 0,7	CUMPLE η = 5,8
N75/N76	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	x: 0 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,1	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η < 0,1	η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 0,1
N80/N81	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 0,2 m η < 0,1	x: 0,099 m η = 0,1	x: 0 m η = 0,8	x: 0,2 m η = 1,2	x: 0,2 m η = 3,8	η = 0,4	η < 0,1	η < 0,1	x: 0,2 m η = 1,3	η < 0,1	x: 0,2 m η = 5,3	x: 0,2 m η = 3,9	x: 0,15 m η = 0,4	CUMPLE η = 5,3
N81/N82	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	x: 0 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,1	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η < 0,1	η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 0,1
N89/N90	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 0,2 m η < 0,1	x: 0,099 m η = 0,1	x: 0 m η = 0,8	x: 0,2 m η = 1,1	x: 0,2 m η = 3,8	η = 0,4	η < 0,1	η < 0,1	x: 0,2 m η = 1,3	η < 0,1	x: 0,2 m η = 5,6	x: 0,2 m η = 3,8	η = 0,4	CUMPLE η = 5,6
N90/N91	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	x: 0 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,1	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η < 0,1	η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 0,1
N95/N96	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 0,2 m η < 0,1	x: 0,099 m η = 0,1	x: 0 m η = 0,8	x: 0,2 m η = 1,6	x: 0,2 m η = 4,0	η = 0,6	η < 0,1	η < 0,1	x: 0,2 m η = 1,8	η < 0,1	x: 0,2 m η = 5,7	x: 0,2 m η = 4,0	x: 0 m η = 0,6	CUMPLE η = 5,7
N96/N97	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	x: 0 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 0,1	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η < 0,1	η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 0,1
N72/N71	x: 0,35 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,35 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,35 m η < 0,1	x: 0,35 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,35 m η = 0,1	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,054 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0,35 m η < 0,1	x: 0,056 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 0,1
N71/N73	x: 0,2 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,2 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 0 m η < 0,1	x: 0 m η = 0,2	x: 0,2 m η = 0,5	x: 0 m η = 1,9	x: 0 m η = 3,3	η = 0,7	η < 0,1	η < 0,1	x: 0 m η = 2,1	η < 0,1	x: 0 m η = 6,0	x: 0 m η = 3,4	x: 0,101 m η = 0,7	CUMPLE η = 6,0
N100/N99	x: 0,35 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,35 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,35 m η < 0,1	x: 0,35 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,35 m η = 0,1	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,054 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0,35 m η < 0,1	x: 0,056 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 0,1
N99/N98	x: 0,2 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,2 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 0 m η < 0,1	x: 0 m η = 0,2	x: 0,2 m η = 0,5	x: 0 m η = 1,9	x: 0 m η = 3,3	η = 0,7	η < 0,1	η < 0,1	x: 0 m η = 2,1	η < 0,1	x: 0 m η = 6,7	x: 0 m η = 3,4	x: 0,101 m η = 0,7	CUMPLE η = 6,7
N78/N77	x: 0,35 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,35 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,35 m η < 0,1	x: 0,35 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,35 m η = 0,1	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,054 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0,35 m η < 0,1	x: 0,056 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 0,1
N77/N79	x: 0,2 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,2 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 0 m η < 0,1	x: 0 m η = 0,2	x: 0,2 m η = 0,7	x: 0 m η = 2,8	x: 0 m η = 3,8	η = 0,9	η < 0,1	η < 0,1	x: 0 m η = 2,9	η < 0,1	x: 0 m η = 5,2	x: 0 m η = 3,8	x: 0 m η = 0,9	CUMPLE η = 5,2
N84/N83	x: 0,35 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,35 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,35 m η < 0,1	x: 0,35 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,35 m η = 0,1	V _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0,054 m η < 0,1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0,35 m η < 0,1	x: 0,056 m η < 0,1	M _z = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 0,1
N83/N85	x: 0,2 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,2 m $\lambda_{sw} < 2,0$ Cumple	x: 0 m η < 0,1	x: 0 m η = 0,2	x: 0,2 m η = 0,6	x: 0 m η = 1,8	x: 0 m η = 3,6	η = 0,6	η < 0,1	η < 0,1	x: 0 m η = 2,0	η < 0,1	x: 0 m η = 5,1	x: 0 m η = 3,7	x: 0 m η = 0,6	CUMPLE η = 5,1



Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{sw}	N_c	N_k	M_x	M_z	V_z	V_x	M_{V_z}	M_{V_x}	$NM_x M_z$	$NM_x M_z V_z$	M_k	M_{V_z}		M_{V_x}
N69/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	x: 2.35 m $\eta = 7.4$	x: 2.35 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.35 m $\eta = 11.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 11.1$
N53/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 2.35 m $\eta = 3.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.5$	x: 2.35 m $\eta = 3.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 10.9$
N75/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.5$	x: 2.35 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.35 m $\eta = 9.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 9.7$
N52/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 2.35 m $\eta = 4.5$	x: 2.35 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.4$	x: 2.35 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 9.5$
N81/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.4$	x: 2.35 m $\eta = 6.4$	x: 2.35 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.35 m $\eta = 12.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 12.2$
N51/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 2.35 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.4$	x: 2.35 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 12.0$
N90/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.4$	x: 2.35 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.35 m $\eta = 9.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 9.8$
N50/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 2.35 m $\eta = 3.8$	x: 2.35 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.5$	x: 2.35 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 9.5$
N96/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.4$	x: 2.35 m $\eta = 7.4$	x: 2.35 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.35 m $\eta = 11.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 11.5$
N49/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 2.35 m $\eta = 2.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.5$	x: 2.35 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 11.3$
N65/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	x: 3 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 3 m $\eta = 59.5$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 63.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 63.8$	
N67/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 1.286 m $\eta = 66.1$	$\eta = 0.8$	x: 3 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.071 m $\eta = 68.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 68.1$	
N66/N106	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	x: 2.763 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 57.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.764 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 59.1$	
N60/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 19.2$	x: 3 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 23.4$	
N62/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 2.143 m $\eta = 20.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 2.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.786 m $\eta = 23.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 23.8$	
N64/N105	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	x: 2.814 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 19.2$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 2.815 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 23.7$	
N59/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 18.8$	x: 3 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 23.4$	
N61/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 2.143 m $\eta = 19.9$	x: 3 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.786 m $\eta = 23.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 23.6$	
N63/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	x: 2.712 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 18.6$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 2.713 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 23.5$	
N106/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 34.8$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 4.7 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 36.8$	
N108/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 5.0$	x: 4.7 m $\eta = 18.3$	x: 4.7 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.7 m $\eta = 22.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.7 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.2$
N110/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} S_{sw,perm}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 2.35 m $\eta = 2.8$	x: 4.7 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.35 m $\eta = 3.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 3.2$	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_c	N_k	M_x	M_z	V_z	V_x	M_{V_z}	M_{V_x}	$NM_x M_z$	$NM_x M_z V_z$	M_k	M_{V_z}	M_{V_x}	
N32/N2	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 25.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 25.3$
N31/N6	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 29.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 29.3$
N26/N31	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 30.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 30.6$
N25/N32	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 34.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 34.9$
N5/N25	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 19.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 19.5$
N1/N26	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 24.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 24.3$
N34/N10	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 25.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 25.5$
N33/N14	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 29.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 29.6$
N28/N33	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 29.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 29.9$
N27/N34	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 35.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 35.8$
N13/N27	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 18.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 18.8$
N9/N28	$\bar{\lambda} < 4.0$ Cumple	$\eta = 22.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 22.9$
N36/N18	$\bar{\lambda} < 4.0$														

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_z V_y V_z$	M_t	$M V_z$		$M V_y$
N7/N40	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 19.3$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 19.3$
N3/N39	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 24.4$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 24.4$
N42/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 29.8$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 29.8$
N43/N12	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 25.6$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 25.6$
N41/N43	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 35.8$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 35.8$
N44/N42	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 29.7$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 29.7$
N15/N41	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 18.7$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 18.7$
N11/N44	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 23.0$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 23.0$
N46/N24	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 30.6$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 30.6$
N47/N20	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 27.4$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 27.4$
N48/N46	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 29.0$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 29.0$
N45/N47	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 36.5$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 36.5$
N23/N45	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 18.9$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 18.9$
N19/N48	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 22.8$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 22.8$
N107/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 48.4$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 48.4$
N106/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 78.9$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 78.9$
N2/N107	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 46.3$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 46.3$
N6/N106	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 83.4$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.4$
N111/N12	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 7.5$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 7.5$
N110/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 7.1$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 7.1$
N14/N110	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 7.8$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 7.8$
N10/N111	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 7.4$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 7.4$
N109/N20	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 71.0$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 71.0$
N108/N24	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 36.0$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 36.0$
N22/N108	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 35.2$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 35.2$
N18/N109	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 74.3$	$N_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(7)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$V_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ea} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 74.3$

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_t : Resistencia a tracción
- N_c : Resistencia a compresión
- M_y : Resistencia a flexión eje Y
- M_z : Resistencia a flexión eje Z
- V_z : Resistencia a corte Z
- V_y : Resistencia a corte Y
- $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
- $NM_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- $M V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- $M V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x : Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede



Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N ₁	N ₂	M ₁	M ₂	V ₂	V ₁	M ₁ V ₂	M ₂ V ₁	NM ₁ M ₂	NM ₁ M ₂ V ₂	M ₁	M ₂ V ₁	M ₁ V ₂	M ₂ V ₁	
N3/N40	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 10.9	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.2	CUMPLE η = 12.6	
N40/N38	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 3.9	x: 3 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.3	x: 3 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.3	x: 3 m η = 0.2	CUMPLE η = 5.2	
N38/N73	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.1	x: 1.418 m η = 3.9	x: 1.418 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.418 m η = 5.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.3	CUMPLE η = 5.5	
N73/N4	x: 0.846 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.847 m η = 3.7	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.3	CUMPLE η = 4.8	
N2/N106	x: 4.363 m η = 0.5	x: 0.151 m η = 7.0	x: 0.151 m η = 30.8	x: 4.363 m η = 5.0	x: 4.363 m η = 3.9	x: 0.151 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.151 m η = 32.5	η < 0.1	η = 3.0	x: 4.363 m η = 3.9	x: 0.151 m η = 0.1	CUMPLE η = 32.5	
N106/N4	x: 4.211 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.6	x: 4.212 m η = 27.7	x: 0 m η = 4.9	x: 4.212 m η = 3.4	x: 4.211 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.212 m η = 29.4	η < 0.1	η = 3.0	x: 4.212 m η = 3.4	x: 4.211 m η = 0.1	CUMPLE η = 29.4	
N5/N26	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	CUMPLE η = 14.8	
N26/N32	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.8	x: 3 m η = 5.1	x: 3 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 6.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	CUMPLE η = 6.6	
N32/N74	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.4	x: 1.241 m η = 4.5	x: 1.418 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.417 m η = 6.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.8	η = 0.2	CUMPLE η = 6.0	
N74/N6	x: 0.681 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0.682 m η = 1.0	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.6	η < 0.1	η = 2.3	x: 0.682 m η = 1.0	η = 0.3	CUMPLE η = 5.6	
N7/N39	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	CUMPLE η = 15.3	
N39/N37	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.9	x: 3 m η = 5.7	x: 3 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 7.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	CUMPLE η = 7.2	
N37/N79	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.4	x: 1.418 m η = 6.0	x: 1.418 m η = 3.6	x: 0 m η = 1.1	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.418 m η = 8.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	η = 0.4	CUMPLE η = 8.5	
N79/N8	x: 0.846 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.847 m η = 4.5	x: 0 m η = 3.5	x: 0.847 m η = 1.0	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.8	η < 0.1	η = 1.6	x: 0.847 m η = 1.0	η = 0.4	CUMPLE η = 6.8	
N6/N107	x: 4.363 m η = 1.4	x: 0.151 m η = 3.8	x: 0.151 m η = 80.8	x: 4.363 m η = 5.2	x: 0.151 m η = 9.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.151 m η = 83.6	η < 0.1	η = 1.6	x: 0.151 m η = 9.2	η = 0.1	CUMPLE η = 83.6	
N107/N8	x: 4.211 m η = 1.3	x: 0 m η = 3.7	x: 4.212 m η = 96.7	x: 0 m η = 5.1	x: 4.212 m η = 9.9	x: 4.002 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.212 m η = 98.0	η < 0.1	η = 1.6	x: 4.212 m η = 9.9	x: 4.002 m η = 0.1	CUMPLE η = 98.0	
N9/N27	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 2.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.6	η = 0.1	CUMPLE η = 15.7	
N27/N33	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.9	x: 3 m η = 5.3	x: 3 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 6.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	CUMPLE η = 6.6	
N33/N80	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.4	x: 1.064 m η = 4.8	x: 1.418 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.418 m η = 7.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.9	η = 0.2	CUMPLE η = 7.0	
N80/N10	x: 0.681 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.682 m η = 4.2	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.3	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 0.9	η = 0.2	CUMPLE η = 5.3	
N11/N41	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 14.6	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	CUMPLE η = 16.3	
N41/N42	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.0	x: 3 m η = 5.9	x: 3 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 7.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.8	η = 0.1	CUMPLE η = 7.4	
N42/N85	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.5	x: 1.418 m η = 6.2	x: 1.418 m η = 2.4	x: 0 m η = 1.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.418 m η = 8.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	η = 0.3	CUMPLE η = 8.9	
N85/N12	x: 0.846 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.847 m η = 4.6	x: 0 m η = 2.2	x: 0.847 m η = 0.7	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.9	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.847 m η = 0.7	η = 0.3	CUMPLE η = 6.9	
N10/N110	x: 4.363 m η = 0.8	x: 0.151 m η = 2.4	x: 0.151 m η = 95.4	x: 0.151 m η = 0.9	x: 0.151 m η = 9.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.151 m η = 96.3	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.151 m η = 9.2	η < 0.1	CUMPLE η = 96.3	
N110/N12	x: 4.211 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.9	x: 4.212 m η = 46.0	x: 4.211 m η = 0.3	x: 4.212 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.212 m η = 46.4	η < 0.1	η = 0.3	x: 4.212 m η = 4.9	η < 0.1	CUMPLE η = 46.4	
N13/N28	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 14.2	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 2.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.6	η = 0.1	CUMPLE η = 15.4	
N28/N34	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.0	x: 3 m η = 5.3	x: 3 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 6.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	CUMPLE η = 6.7	
N34/N89	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.4	x: 1.064 m η = 4.8	x: 1.418 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.418 m η = 6.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.9	η = 0.1	CUMPLE η = 6.6	
N89/N14	x: 0.681 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.682 m η = 4.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.0	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 0.8	η = 0.2	CUMPLE η = 5.0	
N15/N44	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 14.4	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	CUMPLE η = 16.1	
N44/N43	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.0	x: 3 m η = 5.9	x: 3 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 7.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	CUMPLE η = 7.3	
N43/N88	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.5	x: 1.418 m η = 6.2	x: 1.418 m η = 2.6	x: 0 m η = 1.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.418 m η = 9.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	η = 0.3	CUMPLE η = 9.1	
N88/N16	x: 0.846 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.847 m η = 4.5	x: 0 m η = 2.4	x: 0.847 m η = 0.7	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.3	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.847 m η = 0.7	η = 0.3	CUMPLE η = 7.3	
N14/N111	x: 4.363 m η = 0.8	x: 0.151 m η = 2.4	x: 0.151 m η = 94.2	x: 0.151 m η = 0.9	x: 0.151 m η = 9.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.151 m η = 95.1	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.151 m η = 9.2	η < 0.1	CUMPLE η = 95.1	
N111/N16	x: 4.211 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.9	x: 4.212 m η = 45.5	x: 4.211 m η = 0.3	x: 4.212 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.212 m η = 45.9	η < 0.1	η = 0.3	x: 4.212 m η = 4.9	η < 0.1	CUMPLE η = 45.9	
N17/N29	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 12.7	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	CUMPLE η = 14.0	
N29/N35	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.8	x: 3 m η = 5.1	x: 3 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 6.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	CUMPLE η = 6.4	
N35/N95	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.4	x: 1.417 m η = 4.5	x: 1.418 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.418 m η = 6.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.7	η = 0.2	CUMPLE η = 6.5	
N95/N18	x: 0.681 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 1.5	x: 0.682 m η = 1.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.1	η < 0.1	η = 2.0	x: 0.682 m η = 1.0	η = 0.2	CUMPLE η = 5.1	
N19/N45	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 13.0	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	CUMPLE η = 14.7	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N _e	N _e	M _e	M _e	V ₂	V ₁	M _v /V ₁	M _v /V ₁	NM ₂	NM ₂ /V ₂	M _e	MV ₂	MV ₁		
N45/N46	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 1.8	x: 3 m η = 5.7	x: 1.418 m η = 1.1	x: 3 m η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 7.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.6	η = 0.1	CUMPLE η = 7.1	
N46/N92	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 1.4	x: 1.418 m η = 5.9	x: 1.418 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.0	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.418 m η = 8.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.0	η = 0.4	CUMPLE η = 8.6	
N92/N20	x: 0.846 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.847 m η = 4.4	x: 0 m η = 3.1	x: 0.847 m η = 1.0	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.7	η < 0.1	η = 1.4	x: 0.847 m η = 1.0	η = 0.4	CUMPLE η = 6.7	
N18/N108	x: 4.363 m η = 1.4	x: 0.151 m η = 3.3	x: 0.151 m η = 79.5	x: 4.363 m η = 4.0	x: 0.151 m η = 9.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.151 m η = 80.5	η < 0.1	η = 1.0	x: 0.151 m η = 9.2	η = 0.1	CUMPLE η = 80.5	
N108/N20	x: 4.211 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.2	x: 4.212 m η = 94.6	x: 0 m η = 4.0	x: 4.212 m η = 9.8	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.212 m η = 95.8	η < 0.1	η = 1.0	x: 4.212 m η = 9.8	x: 0 m η = 0.1	CUMPLE η = 95.8	
N23/N48	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 11.3	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.1	CUMPLE η = 13.2	
N48/N47	x: 3 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 3.0	x: 3 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.3	x: 3 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 4.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.3	x: 3 m η = 0.1	CUMPLE η = 4.6	
N47/N98	x: 1.417 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	x: 1.418 m η = 5.1	x: 1.418 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.3	x: 1.417 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.418 m η = 6.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.3	CUMPLE η = 6.8	
N98/N24	x: 0.846 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0.847 m η = 5.0	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.2	η < 0.1	η = 6.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.4	CUMPLE η = 6.2	
N22/N104	x: 1.77 m η = 0.8	x: 0.151 m η = 2.1	x: 0.151 m η = 42.1	x: 1.77 m η = 52.7	x: 0.151 m η = 13.1	x: 0.151 m η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.77 m η = 58.9	η < 0.1	η = 75.4	x: 0.151 m η = 20.8	x: 0.151 m η = 3.5	CUMPLE η = 75.4	
N104/N109	x: 2.593 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 7.2	x: 0 m η = 52.5	x: 0 m η = 3.6	x: 2.593 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 58.7	η < 0.1	η = 44.2	x: 0 m η = 3.8	x: 2.593 m η = 2.8	CUMPLE η = 58.7	
N109/N105	x: 2.593 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.3	x: 2.593 m η = 5.6	x: 2.593 m η = 53.4	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.593 m η = 58.3	η < 0.1	η = 44.6	x: 2.593 m η = 3.6	x: 0 m η = 2.8	CUMPLE η = 58.3	
N105/N24	x: 1.618 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	x: 1.619 m η = 35.3	x: 0 m η = 53.2	x: 1.619 m η = 10.0	x: 1.618 m η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 58.0	η < 0.1	η = 76.2	x: 1.619 m η = 15.3	x: 1.618 m η = 3.5	CUMPLE η = 76.2	
N2/N6	η = 1.1	η = 4.3	x: 2.35 m η = 6.3	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 10.6	x: 0.294 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 10.6	
N6/N10	η = 6.1	η = 1.5	x: 2.35 m η = 6.3	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 12.4	x: 0.294 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 12.4	
N10/N14	η = 6.8	η = 3.4	x: 2.35 m η = 6.3	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 13.1	x: 0.294 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 13.1	
N14/N18	η = 6.4	η = 1.7	x: 2.35 m η = 6.3	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 12.7	x: 0.294 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 12.7	
N18/N22	η = 2.2	η = 4.2	x: 2.35 m η = 6.3	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 10.5	x: 0.294 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 10.5	
N4/N8	η = 3.7	η = 4.5	x: 2.35 m η = 6.3	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 10.8	x: 0.294 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 10.8	
N8/N12	η = 8.3	η = 1.7	x: 2.35 m η = 6.3	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 14.6	x: 0.294 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 14.6	
N12/N16	η = 9.2	η = 2.9	x: 2.35 m η = 6.3	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 15.5	x: 0.294 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 15.5	
N16/N20	η = 8.5	η = 1.6	x: 2.35 m η = 6.3	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 14.8	x: 0.294 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 14.8	
N20/N24	η = 5.3	η = 4.0	x: 2.35 m η = 6.3	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 11.6	x: 0.294 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 11.6	
N68/N69	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0.2 m η = 0.7	x: 0.2 m η = 3.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.9	η < 0.1	η = 5.5	x: 0.2 m η = 3.7	η = 0.2	CUMPLE η = 5.5	
N69/N70	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.1	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.1	
N101/N102	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.2 m η = 0.8	x: 0.2 m η = 3.7	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	η = 6.2	x: 0.2 m η = 3.7	η = 0.3	CUMPLE η = 6.2	
N102/N103	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.1	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.1	
N74/N75	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.099 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0.2 m η = 1.2	x: 0.2 m η = 4.1	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.2 m η = 1.2	η < 0.1	η = 4.1	x: 0.2 m η = 4.2	η = 0.4	CUMPLE η = 4.2	
N75/N76	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.1	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.1	
N80/N81	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.099 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0.2 m η = 0.9	x: 0.2 m η = 4.0	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	η = 3.6	x: 0.2 m η = 4.0	η = 0.3	CUMPLE η = 4.0	
N81/N82	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.1	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.1	
N89/N90	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.099 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0.2 m η = 0.7	x: 0.2 m η = 4.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η = 4.0	x: 0.2 m η = 4.0	η = 0.2	CUMPLE η = 4.0	
N90/N91	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.1	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.1	
N95/N96	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.099 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0.2 m η = 0.9	x: 0.2 m η = 4.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.15 m η = 1.0	η < 0.1	η = 3.9	x: 0.2 m η = 4.1	η = 0.3	CUMPLE η = 4.1	
N96/N97	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.1	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.1	
N72/N71	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m η < 0.1	x: 0.35 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.35 m η = 0.1	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m η < 0.1	x: 0.056 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.1	
N71/N73	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.2 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 3.5	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	η = 4.3	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 0.5	CUMPLE η = 4.3	
N100/N99	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m η < 0.1	x: 0.35 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.35 m η = 0.1	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m η < 0.1	x: 0.056 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.1	
N99/N98	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.2 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 3.5	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η = 4.9	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE η = 4.9	
N78/N77	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m η < 0.1	x: 0.35 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.35 m η = 0.1	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m η < 0.1	x: 0.056 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.1	
N77/N79	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 0.2	x: 0.2 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 3.9	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η = 3.5	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE η = 3.9	
N84/N83	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m η < 0.1	x: 0.35 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.35 m η = 0.1	V _e = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m η < 0.1	x: 0.056 m η < 0.1	M _e = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.1	
N83/N85	N _e = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 0.2	x: 0.2 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.8	η = 0.5	η < 0.1	η <							

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N ₁	N ₂	M ₁	M ₂	V ₂	V ₁	MV ₂	MV ₁	NM ₁	NM ₂	M ₃	MV ₃	MV ₁		
N11/N44	η = 29.7	N _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 29.7	
N44/N45	η = 1.4	η = 0.3	x: 2.35 m η = 6.3	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 7.7	x: 0.294 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 7.7	
N43/N46	η = 4.0	η = 0.5	x: 2.35 m η = 6.3	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 10.3	x: 0.294 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 10.3	
N46/N24	η = 40.0	N _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 40.0	
N47/N20	η = 30.3	N _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 30.3	
N46/N47	η = 5.1	η = 3.2	x: 2.35 m η = 6.3	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 11.4	x: 0.294 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 11.4	
N48/N46	η = 31.8	N _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 31.8	
N45/N47	η = 47.8	N _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 47.8	
N45/N48	η = 1.3	η = 3.2	x: 2.35 m η = 6.3	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.7	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.294 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.35 m η = 9.5	x: 0.294 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 9.5	
N23/N45	η = 21.0	N _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 21.0	
N19/N48	η = 29.7	N _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 29.7	
N30/N61	η = 1.0	η = 0.8	x: 0.96 m η = 0.7	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.15 m η = 0.2	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.353 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.96 m η = 1.7	x: 0.353 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 1.7	
N62/N48	η = 0.8	η = 1.1	x: 0.81 m η = 0.7	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.203 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.81 m η = 1.8	x: 0.203 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 1.8	
N36/N63	η = 6.2	η = 2.1	x: 0.96 m η = 0.7	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.15 m η = 0.2	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.353 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.96 m η = 7.0	x: 0.353 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 7.0	
N63/N64	η = 6.7	η = 1.1	x: 2.593 m η = 7.7	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.8	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.324 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.593 m η = 14.4	x: 0.324 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 14.4	
N64/N47	η = 6.9	η = 1.0	x: 0.81 m η = 0.7	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.2	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.203 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.81 m η = 7.7	x: 0.203 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 7.7	
N66/N38	η = 5.6	η = 0.4	x: 2.156 m η = 4.8	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.1 m η = 0.6	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.357 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.156 m η = 10.5	x: 0.357 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 10.5	
N31/N66	η = 5.1	η = 1.6	x: 2.206 m η = 4.8	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.15 m η = 0.6	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.407 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.206 m η = 9.9	x: 0.407 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 9.9	
N67/N40	η = 3.4	η = 0.9	x: 2.156 m η = 4.8	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.1 m η = 0.6	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.357 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.156 m η = 8.3	x: 0.357 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 8.3	
N25/N67	η = 3.4	η = 0.6	x: 2.206 m η = 4.8	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.15 m η = 0.6	V _{ES} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.407 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.206 m η = 8.3	x: 0.407 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 8.3	
N71/N58	η = 0.3	η = 0.9	x: 2.35 m η = 11.1	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 4.0	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.35 m η = 14.5	η < 0.1	η = 5.9	x: 0 m η = 4.1	η = 0.4	CUMPLE η = 14.5	
N58/N77	η = 0.3	η = 1.1	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 3.4	x: 2.35 m η = 5.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.5	η < 0.1	η = 5.7	x: 2.35 m η = 5.4	η = 0.3	CUMPLE η = 14.5	
N77/N57	η = 0.7	η = 0.7	x: 2.35 m η = 9.7	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 4.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.35 m η = 13.5	η < 0.1	η = 5.7	x: 0 m η = 4.5	η = 0.3	CUMPLE η = 13.5	
N57/N83	η = 0.7	η = 0.9	x: 0 m η = 9.4	x: 2.35 m η = 5.0	x: 2.35 m η = 4.5	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.4	η < 0.1	η = 5.7	x: 2.35 m η = 4.6	η = 0.4	CUMPLE η = 13.4	
N83/N56	η = 0.9	η = 0.8	x: 2.35 m η = 9.7	x: 2.35 m η = 5.0	x: 0 m η = 4.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.35 m η = 14.5	η < 0.1	η = 5.7	x: 0 m η = 4.6	η = 0.3	CUMPLE η = 14.5	
N56/N86	η = 0.9	η = 1.0	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 5.0	x: 2.35 m η = 4.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.4	η < 0.1	η = 5.7	x: 2.35 m η = 4.6	η = 0.3	CUMPLE η = 14.4	
N86/N55	η = 0.7	η = 0.6	x: 2.35 m η = 9.7	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 4.5	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.35 m η = 13.4	η < 0.1	η = 5.8	x: 0 m η = 4.6	η = 0.4	CUMPLE η = 13.4	
N55/N93	η = 0.7	η = 0.9	x: 0 m η = 9.4	x: 2.35 m η = 4.9	x: 2.35 m η = 4.5	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.4	η < 0.1	η = 5.8	x: 2.35 m η = 4.6	η = 0.4	CUMPLE η = 13.4	
N93/N54	η = 0.4	η = 0.8	x: 2.35 m η = 11.0	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 5.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.35 m η = 14.2	η < 0.1	η = 5.7	x: 0 m η = 5.4	η = 0.2	CUMPLE η = 14.2	
N54/N99	η = 0.4	η = 1.0	x: 0 m η = 10.8	x: 2.35 m η = 5.1	x: 2.35 m η = 4.0	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.2	η < 0.1	η = 5.9	x: 2.35 m η = 4.1	η = 0.4	CUMPLE η = 14.2	
N69/N53	η = 0.3	η = 0.4	x: 2.35 m η = 12.1	x: 2.35 m η = 5.9	x: 0 m η = 3.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.35 m η = 18.1	η < 0.1	η = 5.7	x: 0 m η = 3.9	η = 0.3	CUMPLE η = 18.1	
N53/N75	η = 0.3	η = 0.6	x: 0 m η = 11.9	x: 0 m η = 5.9	x: 2.35 m η = 5.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.9	η < 0.1	η = 5.9	x: 2.35 m η = 5.5	η = 0.3	CUMPLE η = 17.9	
N75/N52	η = 0.7	η = 0.5	x: 2.35 m η = 10.1	x: 2.35 m η = 4.7	x: 0 m η = 4.4	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.35 m η = 15.3	η < 0.1	η = 5.7	x: 0 m η = 4.5	η = 0.4	CUMPLE η = 15.3	
N52/N81	η = 0.7	η = 0.6	x: 0 m η = 9.9	x: 2.35 m η = 4.9	x: 2.35 m η = 4.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.9	η < 0.1	η = 5.7	x: 2.35 m η = 4.6	η = 0.3	CUMPLE η = 14.9	
N81/N51	η = 1.0	η = 0.4	x: 2.35 m η = 10.6	x: 2.35 m η = 6.4	x: 0 m η = 4.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.35 m η = 18.0	η < 0.1	η = 5.7	x: 0 m η = 4.6	η = 0.3	CUMPLE η = 18.0	
N51/N90	η = 1.0	η = 0.4	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 6.4	x: 2.35 m η = 4.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.6	η < 0.1	η = 5.7	x: 2.35 m η = 4.6	η = 0.3	CUMPLE η = 17.6	
N90/N50	η = 0.7	η = 0.4	x: 2.35 m η = 10.1	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 4.6	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.35 m η = 15.4	η < 0.1	η = 5.8	x: 0 m η = 4.7	η = 0.4	CUMPLE η = 15.4	
N50/N96	η = 0.7	η = 0.5	x: 0 m η = 9.9	x: 0 m η = 4.7	x: 2.35 m η = 4.4	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.0	η < 0.1	η = 5.8	x: 2.35 m η = 4.6	η = 0.4	CUMPLE η = 15.0	
N96/N49	η = 0.4	η = 0.4	x: 2.35 m η = 12.1	x: 2.35 m η = 6.0	x: 0 m η = 5.3	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.35 m η = 18.4	η < 0.1	η = 5.9	x: 0 m η = 5.5	η = 0.4	CUMPLE η = 18.4	
N49/N102	η = 0.4	η = 0.5	x: 0 m η = 11.9	x: 0 m η = 6.0	x: 2.35 m η = 3.9	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.0	η < 0.1	η = 5.7	x: 2.35 m η = 3.9	η = 0.3	CUMPLE η = 18.0	
N65/N67	N _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 8.6	x: 3 m η = 37.4	η = 0.9	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	x: 0.214 m η < 0.1	x: 3 m η = 41.6	η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 41.6	
N67/N66	N _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 2.7	x: 1.286 m η = 41.5	η = 0.6	x: 3 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.071 m η = 44.4	η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 44.4	
N66/N106	N _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 35.9	η = 0.2	x: 2.764 m η = 1.6	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 38.0	x: 0 m η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 38.0	
N60/N62	x: 3 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 12.1	x: 3 m η = 2.9	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.7	η < 0.1	M _{ES} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 15.7	
N62/N64	x: 3 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.9	x: 2.143 m η = 12.8	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.786 m η = 15.4	η < 0.1	M _{ES}				



Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _t	M _c	V _z	V _y	M _t V _t	M _c V _c	NM _t M _c	NM _c M _t V _z V _y	M _t	MV _z	MV _y	
N108/N109	η = 0.2	η = 4.9	x: 4.113 m η = 18.3	x: 4.7 m η = 4.1	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.7 m η = 22.0	η < 0.1	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 22.0
N110/N111	η < 0.1	η = 0.9	x: 2.35 m η = 6.1	x: 4.7 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.35 m η = 7.0	η < 0.1	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 7.0
N107/N4	η = 64.2	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 64.2
N106/N8	η = 94.3	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 94.3
N2/N107	η = 57.7	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 57.7
N6/N106	η = 63.9	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 63.9
N111/N12	η = 13.3	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 13.3
N110/N16	η = 12.0	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 12.0
N14/N110	η = 13.3	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 13.3
N10/N111	η = 11.8	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 11.8
N109/N20	η = 86.1	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 86.1
N108/N24	η = 48.8	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 48.8
N22/N108	η = 46.1	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 46.1
N18/N109	η = 91.7	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 91.7

Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_t: Resistencia a flexión eje Y
M_c: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_t: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_cV_c: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_tM_c: Resistencia a flexión y axil combinados
NM_cM_tV_zV_y: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
MV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
MV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



10 LISTADO COMPROBACIONES RESISTENCIA

1. DATOS DE OBRA

1.1. Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2. ESTRUCTURA

2.1. Resultados

2.1.1. Barras

2.1.1.1. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

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

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

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N3/N40	21.44	0.000	-20.408	-7.796	-21.901	-0.01	-81.42	-7.98	GV	Cumple
N40/N38	7.67	0.000	-48.950	-3.131	16.744	0.01	29.58	-0.21	GV	Cumple
N38/N73	8.42	1.418	-35.132	2.531	10.284	0.01	-29.64	-2.64	GV	Cumple
N73/N4	8.21	0.000	12.867	-4.884	-5.365	-0.29	30.51	-3.08	GV	Cumple
N2/N106	24.67	0.151	2.009	0.467	16.102	0.06	38.76	0.32	GV	Cumple
N106/N4	21.12	4.212	3.131	-0.428	-14.349	-0.06	33.24	0.22	GV	Cumple
N5/N26	29.69	0.000	5.525	-1.653	42.422	0.01	126.95	-3.54	GV	Cumple
N26/N32	10.04	3.000	-55.644	0.619	1.189	0.00	37.11	-1.52	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N32/N74	13.92	1.418	20.826	6.778	4.115	0.02	-47.48	-7.25	GV	Cumple
N74/N6	15.31	0.000	25.595	-8.035	-0.849	0.36	-54.58	-6.71	GV	Cumple
N7/N39	29.49	0.000	5.451	-1.793	-42.106	-0.01	-125.08	-4.01	GV	Cumple
N39/N37	10.81	3.000	-49.498	1.120	1.651	0.00	-38.65	-2.85	GV	Cumple
N37/N79	14.15	1.418	5.167	10.594	-2.451	-0.02	42.05	-11.20	GV	Cumple
N79/N8	16.02	0.000	24.102	-10.855	0.464	-0.19	49.16	-10.88	GV	Cumple
N6/N107	35.71	0.151	-12.174	0.263	-16.805	-0.02	-33.13	0.29	GV	Cumple
N107/N8	37.29	4.212	-11.868	-0.249	17.373	0.02	-34.82	0.21	GV	Cumple
N9/N27	31.05	0.000	4.455	-0.931	43.948	0.01	136.26	-1.94	GV	Cumple
N27/N33	10.04	3.000	-54.540	0.396	-2.351	0.00	39.07	-0.67	GV	Cumple
N33/N80	12.90	1.418	19.170	3.945	6.294	0.01	-50.08	-3.89	GV	Cumple
N80/N10	14.55	0.000	24.689	-4.350	1.535	-0.09	-57.81	-3.61	GV	Cumple
N11/N41	31.49	0.000	3.216	-1.252	-43.844	-0.01	-135.81	-3.05	GV	Cumple
N41/N42	10.90	3.000	-48.184	1.142	5.400	0.00	-39.81	-2.60	GV	Cumple
N42/N85	13.31	1.418	-47.455	4.565	-0.327	0.00	-43.37	-6.27	GV	Cumple
N85/N12	14.41	0.000	23.790	-6.228	-4.566	0.08	51.63	-6.23	GV	Cumple
N10/N110	38.86	0.151	-5.787	0.010	-17.643	0.00	-37.07	0.05	GV	Cumple
N110/N12	39.97	4.212	-4.854	-0.011	18.081	0.00	-38.17	0.07	GV	Cumple
N13/N28	30.68	0.000	5.237	-0.656	43.739	-0.02	135.21	-1.67	GV	Cumple
N28/N34	10.12	3.000	-68.582	0.855	-2.813	0.00	35.71	-1.60	GV	Cumple
N34/N89	12.87	1.418	19.207	-3.107	6.085	-0.02	-49.59	4.06	GV	Cumple
N89/N14	14.29	0.000	24.327	4.098	1.918	0.11	-57.08	3.40	GV	Cumple
N15/N44	30.80	0.000	5.870	-0.823	-43.598	0.01	-134.53	-2.29	GV	Cumple
N44/N43	10.67	3.000	-56.968	-0.440	6.018	0.00	-41.68	0.71	GV	Cumple
N43/N88	13.27	1.418	-51.919	4.942	1.341	-0.01	-41.43	-6.82	GV	Cumple
N88/N16	14.27	0.000	23.627	6.235	-4.724	-0.08	50.97	6.23	GV	Cumple
N14/N111	38.53	0.151	-5.796	-0.011	-17.567	0.00	-36.74	-0.05	GV	Cumple
N111/N16	39.68	4.212	-4.860	0.012	18.009	0.00	-37.88	-0.07	GV	Cumple
N17/N29	27.16	0.000	5.106	-0.049	41.661	-0.01	122.21	-0.27	GV	Cumple
N29/N35	9.68	3.000	-54.107	-0.407	1.021	0.00	37.35	0.72	GV	Cumple
N35/N95	13.55	1.418	20.889	-5.235	3.472	-0.02	-46.76	6.77	GV	Cumple
N95/N18	14.71	0.000	25.314	7.194	-2.422	-0.25	-53.34	6.00	GV	Cumple
N19/N45	27.52	0.000	3.013	-0.423	-41.447	0.02	-120.85	-1.63	GV	Cumple
N45/N46	10.41	3.000	-47.649	-0.881	1.652	0.00	-38.85	1.99	GV	Cumple
N46/N92	13.84	1.418	5.187	-9.018	-1.899	0.02	41.54	10.74	GV	Cumple
N92/N20	15.56	0.000	24.113	10.214	1.697	0.11	48.41	10.23	GV	Cumple
N18/N108	33.71	0.151	-10.642	-0.209	-16.325	0.01	-31.38	-0.25	GV	Cumple
N108/N20	36.05	4.212	-2.952	0.070	28.080	0.00	-34.55	-0.05	GV	Cumple
N23/N48	21.36	0.000	-76.858	1.549	24.647	-0.01	89.29	0.85	GV	Cumple
N48/N47	7.33	3.000	-49.754	-2.290	12.186	-0.01	-21.83	3.02	GV	Cumple
N47/N98	11.92	1.418	-56.505	-2.273	11.787	-0.01	-41.01	3.80	GV	Cumple
N98/N24	13.57	0.000	25.239	6.157	-6.045	1.97	36.77	3.60	GV	Cumple
N22/N104	63.15	0.151	6.528	-9.479	30.401	-1.78	40.74	-0.86	GV	Cumple
N104/N109	47.42	0.000	4.841	9.685	-1.971	1.05	-4.92	14.43	GV	Cumple
N109/N105	47.70	2.593	3.312	-9.823	1.884	-1.06	-4.37	14.67	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pèsimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N105/N24	63.87	0.000	3.446	9.366	-24.603	1.80	-4.18	14.63	GV	Cumple
N2/N6	6.70	2.350	-10.338	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N6/N10	8.34	2.350	14.777	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N10/N14	9.06	2.350	16.703	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N14/N18	8.51	2.350	15.216	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N18/N22	6.74	2.350	-10.442	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N4/N8	6.84	2.350	-10.714	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N8/N12	9.40	2.350	17.630	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N12/N16	10.10	2.350	19.509	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N16/N20	9.57	2.350	18.086	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N20/N24	6.77	2.350	-10.546	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N68/N69	7.22	0.200	-0.889	4.026	-11.836	1.20	-0.32	-1.76	GV	Cumple
N69/N70	0.10	0.000	-0.113	0.000	-0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N101/N102	8.00	0.200	-1.198	-4.873	-11.866	-1.33	-0.21	2.63	GV	Cumple
N102/N103	0.10	0.000	-0.113	0.000	-0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N74/N75	5.77	0.200	-0.014	-1.105	-16.386	-0.96	-0.85	0.76	GV	Cumple
N75/N76	0.10	0.000	-0.113	0.000	-0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N80/N81	5.28	0.200	-0.622	-5.899	-15.368	-0.88	-0.58	2.22	GV	Cumple
N81/N82	0.10	0.000	-0.113	0.000	-0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N89/N90	5.63	0.200	-1.909	-1.929	-17.455	-0.94	-0.30	0.78	GV	Cumple
N90/N91	0.10	0.000	-0.113	0.000	-0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N95/N96	5.70	0.200	0.006	-5.017	-16.753	-0.95	-0.93	2.03	GV	Cumple
N96/N97	0.10	0.000	-0.113	0.000	-0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N72/N71	0.10	0.350	-0.113	0.000	0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N71/N73	5.98	0.000	-4.889	-10.860	11.498	-1.00	0.65	-4.23	GV	Cumple
N100/N99	0.10	0.350	-0.113	0.000	0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N99/N98	6.73	0.000	-5.138	11.677	11.507	1.12	0.74	5.00	GV	Cumple
N78/N77	0.10	0.350	-0.113	0.000	0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N77/N79	5.22	0.000	-2.240	8.094	15.000	0.87	-0.46	3.31	GV	Cumple
N84/N83	0.10	0.350	-0.113	0.000	0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N83/N85	5.06	0.000	-4.339	9.743	14.332	0.84	0.33	3.65	GV	Cumple
N87/N86	0.10	0.350	-0.113	0.000	0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N86/N88	4.82	0.000	-4.336	10.893	16.204	0.80	0.16	4.07	GV	Cumple
N94/N93	0.10	0.350	-0.113	0.000	0.646	0.00	-0.11	0.00	G	Cumple
N93/N92	5.22	0.000	-3.521	9.838	13.676	0.87	0.09	3.79	GV	Cumple
N1/N25	22.95	0.000	-37.685	-7.631	23.066	0.00	87.42	-7.49	GV	Cumple
N25/N31	7.14	0.000	-26.893	-4.905	16.884	0.00	29.61	-0.33	GV	Cumple
N31/N68	7.50	1.418	13.547	3.928	10.946	0.01	-27.11	-3.06	GV	Cumple
N68/N2	9.82	0.000	15.100	-4.581	3.785	0.39	-38.98	-2.55	GV	Cumple
N21/N30	21.11	0.000	0.939	2.527	27.350	-0.01	92.06	1.50	GV	Cumple
N30/N36	6.09	0.000	-50.257	1.103	-15.776	0.02	-21.07	0.63	GV	Cumple
N36/N101	10.75	1.418	31.112	-3.166	11.473	-0.02	-37.31	4.43	GV	Cumple
N101/N22	16.22	0.000	33.323	6.122	5.168	-2.35	-50.63	2.86	GV	Cumple
N25/N26	7.18	2.350	-11.636	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N26/N27	4.79	2.350	5.184	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N27/N28	6.08	2.350	-8.661	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N28/N29	4.12	2.350	3.382	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N29/N30	5.62	2.350	-7.430	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N31/N32	6.95	2.350	-11.012	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N32/N33	4.79	2.350	5.201	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N33/N34	6.54	2.350	-9.909	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N34/N35	4.31	2.350	3.888	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N35/N36	5.80	2.350	-7.925	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N32/N2	25.29	0.000	7.490	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N31/N6	29.29	0.000	8.676	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N26/N31	30.55	0.000	9.049	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N25/N32	34.95	0.000	10.352	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N5/N25	19.48	0.000	5.771	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N1/N26	24.26	0.000	7.186	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N34/N10	25.47	0.000	7.545	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N33/N14	29.58	0.000	8.762	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N28/N33	29.90	0.000	8.857	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N27/N34	35.80	0.000	10.605	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N13/N27	18.76	0.000	5.556	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N9/N28	22.90	0.000	6.782	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N36/N18	26.98	0.000	7.991	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N35/N22	30.76	0.000	9.112	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N30/N35	29.16	0.000	8.639	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N29/N36	36.65	0.000	10.856	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N21/N29	18.94	0.000	5.609	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N17/N30	22.75	0.000	6.739	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N37/N4	25.32	0.000	7.501	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N38/N8	30.64	0.000	9.077	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N39/N38	30.39	0.000	9.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N40/N37	35.53	0.000	10.524	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N7/N40	19.34	0.000	5.730	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N3/N39	24.42	0.000	7.234	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N39/N41	4.83	2.350	5.301	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N40/N39	7.32	2.350	-12.017	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N38/N37	7.18	2.350	11.633	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N37/N42	5.70	2.350	7.652	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N42/N43	6.45	2.350	9.670	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N42/N16	29.83	0.000	8.835	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N43/N12	25.61	0.000	7.587	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N41/N43	35.77	0.000	10.596	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N44/N42	29.68	0.000	8.791	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N41/N44	6.09	2.350	-8.710	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N15/N41	18.65	0.000	5.525	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N11/N44	22.95	0.000	6.798	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N44/N45	4.16	2.350	3.487	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N43/N46	5.21	2.350	6.334	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N46/N24	30.60	0.000	9.063	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N47/N20	27.39	0.000	8.112	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N46/N47	5.73	2.350	-7.723	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N48/N46	28.96	0.000	8.578	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N45/N47	36.49	0.000	10.807	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N45/N48	5.61	2.350	-7.391	0.000	0.000	0.00	0.30	0.00	GV	Cumple
N23/N45	18.87	0.000	5.591	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N19/N48	22.83	0.000	6.763	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N30/N61	1.16	0.960	2.214	0.000	0.000	0.00	0.04	0.00	GV	Cumple
N62/N48	1.23	0.810	-2.405	0.000	0.000	0.00	0.04	0.00	GV	Cumple
N36/N63	5.87	0.960	14.909	0.000	0.000	0.00	0.04	0.00	GV	Cumple
N63/N64	9.32	2.593	15.737	0.000	0.000	0.00	0.36	0.00	GV	Cumple
N64/N47	6.19	0.810	15.791	0.000	0.000	0.00	0.04	0.00	GV	Cumple
N66/N38	6.58	2.156	11.832	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N31/N66	6.33	2.206	11.169	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N67/N40	5.47	2.156	8.827	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N25/N67	5.47	2.206	8.828	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N71/N58	8.74	2.350	0.343	1.435	-6.880	0.24	18.55	-3.20	GV	Cumple
N58/N77	8.70	0.000	-2.492	-2.210	13.370	-0.25	18.17	-3.20	GV	Cumple
N77/N57	8.28	2.350	-13.760	1.544	-9.653	0.25	16.64	-2.75	GV	Cumple
N57/N83	8.90	2.350	12.425	-3.288	12.949	-0.24	-11.69	5.97	GV	Cumple
N83/N56	9.10	2.350	-0.523	1.861	-10.161	0.25	15.22	-5.23	GV	Cumple
N56/N86	9.08	0.000	-3.358	-1.784	10.089	-0.25	14.83	-5.23	GV	Cumple
N86/N55	9.18	0.000	15.820	3.422	-13.046	0.24	-11.47	6.27	GV	Cumple
N55/N93	8.20	0.000	-15.024	-1.651	9.544	-0.25	16.32	-2.72	GV	Cumple
N93/N54	8.62	2.350	2.956	1.637	-13.242	0.24	18.69	-2.84	GV	Cumple
N54/N99	8.50	0.000	-15.909	-2.835	9.166	-0.26	17.87	-2.35	GV	Cumple
N69/N53	11.12	2.350	6.099	2.755	-7.181	0.25	21.40	-4.80	GV	Cumple
N53/N75	10.88	0.000	3.264	-0.890	13.069	-0.24	21.02	-4.80	GV	Cumple
N75/N52	9.70	2.350	20.607	3.285	-9.620	0.24	17.01	-4.13	GV	Cumple
N52/N81	9.45	0.000	17.772	-0.360	10.630	-0.25	16.63	-4.13	GV	Cumple
N81/N51	12.21	2.350	29.479	1.970	-10.173	0.25	18.78	-6.25	GV	Cumple
N51/N90	11.97	0.000	26.644	-1.675	10.077	-0.25	18.40	-6.25	GV	Cumple
N90/N50	9.76	2.350	21.396	0.204	-10.709	0.25	17.08	-4.14	GV	Cumple
N50/N96	9.51	0.000	18.561	-3.441	9.541	-0.24	16.69	-4.14	GV	Cumple
N96/N49	11.50	2.350	9.699	1.171	-13.206	0.24	21.39	-5.12	GV	Cumple
N49/N102	11.26	0.000	6.864	-2.474	7.044	-0.25	21.01	-5.12	GV	Cumple
N65/N67	63.84	3.000	-14.802	-7.620	4.636	0.00	6.05	47.67	GV	Cumple
N67/N66	68.07	1.071	-11.893	-1.712	2.929	0.00	2.91	52.67	GV	Cumple
N66/N106	59.05	0.000	-7.026	8.921	-0.991	0.00	-2.74	45.72	GV	Cumple
N60/N62	23.41	0.000	-45.045	0.344	-25.904	0.00	-32.26	-1.63	GV	Cumple
N62/N64	23.83	2.786	-33.470	-1.674	3.299	0.00	33.14	2.00	GV	Cumple
N64/N105	23.75	0.000	-32.680	0.838	4.380	0.00	32.32	2.36	GV	Cumple
N59/N61	23.42	0.000	-50.467	-0.406	-25.620	0.00	-31.63	1.73	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pèsimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N61/N63	23.60	2.786	-38.892	1.808	3.583	0.00	32.12	-2.09	GV	Cumple
N63/N104	23.52	0.000	-38.103	-0.912	4.665	0.00	31.24	-2.48	GV	Cumple
N106/N107	36.76	0.000	0.786	-0.016	0.629	0.00	3.59	-0.04	GV	Cumple
N108/N109	22.20	4.700	0.598	0.033	-0.260	0.00	1.88	-0.09	GV	Cumple
N110/N111	3.22	2.350	-1.199	-0.002	-0.002	0.00	0.29	0.00	GV	Cumple
N107/N4	48.39	0.000	14.332	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N106/N8	78.87	0.000	23.362	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N2/N107	46.28	0.000	13.709	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N6/N106	83.40	0.000	24.703	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N111/N12	7.52	0.000	2.226	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GS	Cumple
N110/N16	7.10	0.000	2.102	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GS	Cumple
N14/N110	7.83	0.000	2.319	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GS	Cumple
N10/N111	7.39	0.000	2.188	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GS	Cumple
N109/N20	71.01	0.000	21.035	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N108/N24	35.97	0.000	10.655	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N22/N108	35.24	0.000	10.439	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N18/N109	74.31	0.000	22.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pèsimos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N3/N40	12.59	0.000	-41.191	-1.405	7.852	0.00	33.09	-0.65	GV	0.4	523	Cumple
N40/N38	5.17	0.000	-34.479	-0.983	6.534	0.00	11.94	0.03	GV	0.4	523	Cumple
N38/N73	5.50	1.418	-16.073	-2.560	4.322	0.00	-11.36	2.75	GV	0.4	523	Cumple
N73/N4	4.80	0.000	-6.168	2.067	2.629	-0.15	-10.74	2.48	GV	0.4	523	Cumple
N2/N106	32.46	0.151	-1.344	0.160	4.223	0.02	14.20	0.12	GV	0.4	685	Cumple
N106/N4	29.44	4.212	-2.226	-0.152	3.706	-0.02	-12.76	0.11	GV	0.4	685	Cumple
N5/N26	14.81	0.000	-33.707	-0.413	12.840	0.00	40.48	-0.80	GV	0.4	523	Cumple
N26/N32	6.62	3.000	-35.751	0.237	-0.059	0.00	15.43	-0.55	GV	0.4	523	Cumple
N32/N74	5.97	1.417	-32.727	-0.199	0.155	0.00	15.70	0.53	GV	0.4	523	Cumple
N74/N6	5.56	0.000	0.859	-3.302	-2.399	0.16	-13.49	-2.76	GV	0.4	523	Cumple
N7/N39	15.30	0.000	-46.520	-0.147	11.954	0.00	41.40	-0.08	GV	0.4	523	Cumple
N39/N37	7.22	3.000	-30.885	0.589	1.904	0.00	-16.12	-1.47	GV	0.4	523	Cumple
N37/N79	8.49	1.418	-29.035	3.474	1.912	0.00	-18.95	-3.35	GV	0.4	523	Cumple
N79/N8	6.76	0.000	-13.793	-3.344	1.282	-0.04	-14.80	-3.35	GV	0.4	523	Cumple
N6/N107	83.63	0.151	-5.530	0.146	-4.231	-0.01	-12.19	0.16	GV	0.4	685	Cumple
N107/N8	97.99	4.212	-3.485	0.003	10.549	0.00	-14.59	-0.02	G	0.4	685	Cumple
N9/N27	15.73	0.000	-38.157	-0.283	13.147	0.00	43.04	-0.59	GV	0.4	523	Cumple
N27/N33	6.58	3.000	-34.852	0.111	-1.271	0.00	16.06	-0.15	GV	0.4	523	Cumple
N33/N80	6.99	1.418	-32.627	1.168	0.559	0.00	16.57	-1.80	GV	0.4	523	Cumple
N80/N10	5.27	0.000	0.566	-2.125	-1.868	-0.04	-14.64	-1.76	GV	0.4	523	Cumple
N11/N41	16.31	0.000	-45.608	-0.200	12.386	0.00	44.27	-0.33	GV	0.4	523	Cumple
N41/N42	7.35	3.000	-36.040	0.221	3.697	0.00	-17.88	-0.46	GV	0.4	523	Cumple
N42/N85	8.88	1.418	-27.759	3.025	1.234	0.00	-19.60	-3.76	GV	0.4	523	Cumple
N85/N12	6.91	0.000	-14.778	3.261	0.285	-0.03	-15.39	3.27	GV	0.4	523	Cumple
N10/N110	96.30	0.151	-2.054	0.006	-4.699	0.00	-14.40	0.03	GV	0.4	685	Cumple
N110/N12	46.40	4.212	-1.889	-0.007	5.084	0.00	-15.55	0.04	GV	0.6	580	Cumple
N13/N28	15.42	0.000	-38.550	-0.068	13.075	-0.01	42.70	0.01	GV	0.4	523	Cumple
N28/N34	6.72	3.000	-39.999	0.362	-1.424	0.00	14.96	-0.69	GV	0.4	523	Cumple
N34/N89	6.59	1.418	-32.618	-0.881	0.560	0.00	16.60	1.14	GV	0.4	523	Cumple
N89/N14	4.97	0.000	0.282	1.719	-1.664	0.05	-14.37	1.42	GV	0.4	523	Cumple
N15/N44	16.15	0.000	-46.244	0.016	12.310	-0.01	43.91	0.16	GV	0.4	523	Cumple
N44/N43	7.27	3.000	-36.432	-0.149	3.696	0.00	-17.84	0.28	GV	0.4	523	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N43/N88	9.09	1.418	-29.411	3.472	1.881	0.00	-19.02	-4.29	GV	0.4	523	Cumple
N88/N16	7.25	0.000	-15.340	-3.789	0.277	0.03	-15.38	-3.79	GV	0.4	523	Cumple
N14/N111	95.10	0.151	-2.060	-0.006	-4.656	0.00	-14.22	-0.03	GV	0.4	685	Cumple
N111/N16	45.92	4.212	-1.891	0.007	5.044	0.00	-15.39	-0.05	GV	0.6	580	Cumple
N17/N29	13.96	0.000	-33.209	0.035	12.540	0.00	38.63	0.19	GV	0.4	523	Cumple
N29/N35	6.41	3.000	-34.547	-0.111	-0.153	0.00	15.50	0.22	GV	0.4	523	Cumple
N35/N95	6.51	1.418	-32.692	0.723	0.092	0.00	15.75	-1.39	GV	0.4	523	Cumple
N95/N18	5.11	0.000	0.798	2.704	-3.025	-0.12	-12.99	2.25	GV	0.4	523	Cumple
N19/N45	14.75	0.000	-45.008	0.091	11.623	0.00	39.53	0.39	GV	0.4	523	Cumple
N45/N46	7.06	3.000	-31.088	0.766	3.307	0.00	-15.14	-1.72	GV	0.4	523	Cumple
N46/N92	8.55	1.418	-27.528	2.959	1.608	0.00	-18.55	-3.73	GV	0.4	523	Cumple
N92/N20	6.66	0.000	-13.504	-3.220	0.001	0.05	-14.78	-3.22	GV	0.4	523	Cumple
N18/N108	80.51	0.151	-2.910	-0.003	-9.929	0.00	-12.00	-0.01	G	0.4	685	Cumple
N108/N20	95.85	4.212	-3.523	0.003	10.527	0.00	-14.28	0.01	G	0.4	685	Cumple
N23/N48	13.19	0.000	-46.622	0.574	9.298	0.00	34.50	0.48	GV	0.4	523	Cumple
N48/N47	4.60	3.000	-26.502	-0.959	4.782	0.00	-8.20	1.59	GV	0.4	523	Cumple
N47/N98	6.85	1.418	-23.189	2.762	4.731	0.00	-15.43	-2.65	GV	0.4	523	Cumple
N98/N24	6.24	0.000	-13.520	-1.742	2.928	0.49	-15.08	-2.38	GV	0.4	523	Cumple
N22/N104	75.39	0.151	2.054	-3.159	10.276	-0.59	13.58	-0.29	GV	0.4	685	Cumple
N104/N109	58.66	0.000	1.286	3.235	-1.824	0.35	-2.68	4.82	GV	0.4	685	Cumple
N109/N105	58.29	2.593	1.066	-3.270	1.703	-0.35	-2.22	4.88	GV	0.4	685	Cumple
N105/N24	76.24	0.000	1.002	3.121	-8.940	0.60	-2.13	4.87	GV	0.4	685	Cumple
N2/N6	10.60	2.350	-3.897	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N6/N10	12.44	2.350	5.564	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N10/N14	13.15	2.350	6.207	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N14/N18	12.66	2.350	5.766	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N18/N22	10.46	2.350	-3.771	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N4/N8	10.82	2.350	-4.092	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N8/N12	14.63	2.350	7.556	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N12/N16	15.48	2.350	8.326	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N16/N20	14.85	2.350	7.750	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N20/N24	11.64	2.350	4.835	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N68/N69	5.52	0.200	-0.451	2.386	-8.554	0.64	-0.29	-0.97	GV	0.4	537	Cumple
N69/N70	0.10	0.000	-0.084	0.000	-0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N101/N102	6.20	0.200	-0.615	-3.089	-8.567	-0.72	-0.24	1.41	GV	0.4	537	Cumple
N102/N103	0.10	0.000	-0.084	0.000	-0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N74/N75	4.15	0.200	-1.393	-3.913	-19.650	-0.03	-0.48	1.28	GV	0.4	537	Cumple
N75/N76	0.10	0.000	-0.084	0.000	-0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N80/N81	4.04	0.200	-1.550	-1.539	-18.995	0.20	-0.38	0.52	GV	0.4	537	Cumple
N81/N82	0.10	0.000	-0.084	0.000	-0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N89/N90	4.03	0.200	-1.675	0.558	-18.938	-0.27	-0.33	-0.17	GV	0.4	537	Cumple
N90/N91	0.10	0.000	-0.084	0.000	-0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N95/N96	4.14	0.200	-1.077	2.402	-19.590	-0.05	-0.59	-0.77	GV	0.4	537	Cumple
N96/N97	0.10	0.000	-0.084	0.000	-0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N72/N71	0.10	0.350	-0.084	0.000	0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N71/N73	4.26	0.000	-3.394	-7.377	8.301	-0.50	0.42	-2.77	GV	0.4	537	Cumple
N100/N99	0.10	0.350	-0.084	0.000	0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N99/N98	4.92	0.000	-3.517	7.980	8.293	0.57	0.47	3.15	GV	0.4	537	Cumple
N78/N77	0.10	0.350	-0.084	0.000	0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N77/N79	3.95	0.000	-4.632	5.363	18.699	-0.01	0.02	1.85	GV	0.4	537	Cumple
N84/N83	0.10	0.350	-0.084	0.000	0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N83/N85	3.82	0.000	-5.072	-0.071	17.981	0.22	0.23	0.01	GV	0.4	537	Cumple
N87/N86	0.10	0.350	-0.084	0.000	0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N86/N88	3.83	0.000	-4.950	0.573	18.027	-0.18	0.18	0.18	GV	0.4	537	Cumple
N94/N93	0.10	0.350	-0.084	0.000	0.478	0.00	-0.08	0.00	G	0.4	537	Cumple
N93/N92	3.95	0.000	-4.405	-3.911	18.654	0.09	-0.06	-1.35	GV	0.4	537	Cumple
N1/N25	13.38	0.000	-33.824	-2.493	8.555	0.00	33.52	-2.35	GV	0.4	523	Cumple
N25/N31	4.81	0.000	-26.343	-1.602	6.316	0.00	11.64	-0.11	GV	0.4	523	Cumple
N31/N68	3.53	1.418	-23.251	0.808	-3.138	-0.01	7.42	-0.96	GV	0.4	523	Cumple
N68/N2	5.02	0.000	2.193	-1.400	-0.729	0.15	-15.75	-0.74	GV	0.4	523	Cumple
N21/N30	12.69	0.000	-21.330	0.977	10.097	0.00	35.14	1.01	GV	0.4	523	Cumple
N30/N36	3.47	0.000	-15.026	0.586	6.670	0.00	8.64	0.23	GV	0.4	523	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N36/N101	4.85	1.418	7.743	-0.923	4.193	-0.01	-13.45	1.20	GV	0.4	523	Cumple
N101/N22	7.36	0.000	12.107	1.703	0.435	-0.79	-21.50	0.67	GV	0.4	523	Cumple
N25/N26	10.96	2.350	-4.220	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N26/N27	8.30	2.350	1.810	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N27/N28	9.87	2.350	-3.230	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N28/N29	7.65	2.350	1.216	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N29/N30	9.32	2.350	-2.735	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N31/N32	10.63	2.350	-3.925	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N32/N33	8.64	2.350	2.117	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N33/N34	10.76	2.350	-4.044	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N34/N35	8.18	2.350	1.700	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N35/N36	9.62	2.350	-3.009	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N32/N2	28.65	0.000	2.517	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N31/N6	37.72	0.000	3.314	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N26/N31	34.69	0.000	3.047	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N25/N32	44.89	0.000	3.944	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N5/N25	22.00	0.000	1.933	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N1/N26	30.88	0.000	2.713	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N34/N10	28.67	0.000	2.519	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N33/N14	38.79	0.000	3.407	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N28/N33	33.65	0.000	2.956	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N27/N34	46.68	0.000	4.102	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N13/N27	21.10	0.000	1.853	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N9/N28	29.52	0.000	2.593	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N36/N18	29.83	0.000	2.621	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N35/N22	40.60	0.000	3.567	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N30/N35	32.10	0.000	2.820	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N29/N36	48.15	0.000	4.230	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N21/N29	21.10	0.000	1.854	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N17/N30	29.41	0.000	2.583	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N37/N4	28.66	0.000	2.518	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N38/N8	40.67	0.000	3.573	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N39/N38	34.51	0.000	3.031	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N40/N37	46.57	0.000	4.091	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N7/N40	21.83	0.000	1.918	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N3/N39	31.33	0.000	2.752	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N39/N41	8.41	2.350	1.908	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N40/N39	11.29	2.350	-4.521	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N38/N37	12.73	2.350	5.829	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N37/N42	10.73	2.350	4.012	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N42/N43	11.67	2.350	4.869	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N42/N16	39.19	0.000	3.443	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N43/N12	28.81	0.000	2.531	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N41/N43	46.80	0.000	4.111	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N44/N42	33.38	0.000	2.932	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N41/N44	9.93	2.350	-3.282	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N15/N41	20.97	0.000	1.842	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N11/N44	29.72	0.000	2.611	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N44/N45	7.75	2.350	1.303	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N43/N46	10.27	2.350	3.591	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N46/N24	39.98	0.000	3.513	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N47/N20	30.27	0.000	2.659	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N46/N47	11.38	2.350	4.605	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N48/N46	31.78	0.000	2.792	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N45/N47	47.78	0.000	4.198	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N45/N48	9.46	2.350	-2.862	0.000	0.000	0.00	0.22	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N23/N45	21.01	0.000	1.846	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N19/N48	29.67	0.000	2.607	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N30/N61	1.73	0.960	0.889	0.000	0.000	0.00	0.03	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N62/N48	1.80	0.810	-0.955	0.000	0.000	0.00	0.03	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N36/N63	6.99	0.960	5.662	0.000	0.000	0.00	0.03	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N63/N64	14.40	2.593	6.099	0.000	0.000	0.00	0.27	0.00	GV	0.8	662	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N64/N47	7.68	0.810	6.293	0.000	0.000	0.00	0.03	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N66/N38	10.46	2.156	5.109	0.000	0.000	0.00	0.17	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N31/N66	9.95	2.206	4.642	0.000	0.000	0.00	0.17	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N67/N40	8.27	2.156	3.124	0.000	0.000	0.00	0.17	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N25/N67	8.27	2.206	3.121	0.000	0.000	0.00	0.17	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N71/N58	14.49	2.350	-3.643	1.431	-5.767	0.18	13.71	-1.99	GV	0.4	623	Cumple
N58/N77	14.46	0.000	-5.743	-1.269	9.233	-0.18	13.42	-1.99	GV	0.4	623	Cumple
N77/N57	13.48	2.350	-6.856	1.220	-7.340	0.18	12.25	-1.90	GV	0.4	623	Cumple
N57/N83	13.45	0.000	-8.956	-1.480	7.660	-0.18	11.96	-1.90	GV	0.4	623	Cumple
N83/N56	14.47	2.350	-3.132	1.347	-7.528	0.18	11.63	-2.97	GV	0.4	623	Cumple
N56/N86	14.43	0.000	-5.232	-1.353	7.472	-0.18	11.34	-2.97	GV	0.4	623	Cumple
N86/N55	13.41	2.350	-5.985	1.402	-7.714	0.18	12.27	-1.90	GV	0.4	623	Cumple
N55/N93	13.38	0.000	-8.085	-1.298	7.286	-0.18	11.99	-1.90	GV	0.4	623	Cumple
N93/N54	14.21	2.350	-7.291	0.762	-8.476	0.18	13.57	-1.69	GV	0.4	623	Cumple
N54/N99	14.17	0.000	-9.391	-1.938	6.524	-0.19	13.29	-1.69	GV	0.4	623	Cumple
N69/N53	18.08	2.350	0.878	1.555	-5.748	0.18	15.42	-3.46	GV	0.4	623	Cumple
N53/N75	17.93	0.000	-5.823	-1.721	8.716	-0.19	14.73	-3.43	GV	0.4	623	Cumple
N75/N52	15.28	2.350	6.303	1.892	-7.292	0.18	12.68	-2.79	GV	0.4	623	Cumple
N52/N81	14.86	0.000	4.203	-0.808	7.708	-0.18	12.40	-2.79	GV	0.4	623	Cumple
N81/N51	17.98	2.350	10.636	1.417	-7.531	0.18	13.45	-3.80	GV	0.4	623	Cumple
N51/N90	17.57	0.000	8.536	-1.283	7.469	-0.18	13.17	-3.80	GV	0.4	623	Cumple
N90/N50	15.36	2.350	6.887	0.779	-7.763	0.19	12.71	-2.79	GV	0.4	623	Cumple
N50/N96	14.95	0.000	4.787	-1.921	7.237	-0.18	12.43	-2.79	GV	0.4	623	Cumple
N96/N49	18.42	2.350	2.807	1.300	-9.282	0.18	15.39	-3.58	GV	0.4	623	Cumple
N49/N102	18.01	0.000	0.707	-1.400	5.718	-0.18	15.10	-3.58	GV	0.4	623	Cumple
N65/N67	41.65	3.000	-12.881	-2.540	1.741	0.00	2.45	15.89	GV	0.4	589	Cumple
N67/N66	44.36	1.071	-10.726	-0.571	1.169	0.00	1.20	17.56	GV	0.4	589	Cumple
N66/N106	37.95	0.000	-7.120	2.974	-0.384	0.00	-1.06	15.24	GV	0.4	589	Cumple
N60/N62	15.69	0.000	-24.396	0.117	-8.643	0.00	-10.83	-0.55	GV	0.4	589	Cumple
N62/N64	15.39	2.786	-15.822	-0.565	1.091	0.00	11.02	0.67	GV	0.4	589	Cumple
N64/N105	15.32	0.000	-15.237	0.282	1.451	0.00	10.75	0.79	GV	0.4	589	Cumple
N59/N61	16.07	0.000	-28.345	-0.175	-8.549	0.00	-10.62	0.66	GV	0.4	589	Cumple
N61/N63	15.69	3.000	-19.455	0.715	1.546	0.00	10.39	-0.96	GV	0.4	589	Cumple
N63/N104	15.67	0.000	-19.185	-0.354	1.546	0.00	10.39	-0.96	GV	0.4	589	Cumple
N106/N107	36.61	0.000	0.266	-0.007	0.072	0.00	1.19	-0.02	GV	0.8	662	Cumple
N108/N109	22.00	4.700	0.110	0.012	0.051	0.00	0.62	-0.03	GV	0.8	662	Cumple
N110/N111	7.05	2.350	-0.855	-0.002	-0.001	0.00	0.21	0.00	GV	0.8	662	Cumple
N107/N4	64.24	0.000	5.644	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N106/N8	94.32	0.000	8.287	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N2/N107	57.73	0.000	5.072	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N6/N106	63.86	0.000	9.090	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.8	605	Cumple
N111/N12	13.35	0.000	1.173	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N110/N16	11.96	0.000	1.051	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N14/N110	13.31	0.000	1.170	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N10/N111	11.76	0.000	1.033	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N109/N20	86.12	0.000	7.566	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N108/N24	48.85	0.000	4.291	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N22/N108	46.05	0.000	4.046	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple
N18/N109	91.70	0.000	8.056	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.6	678	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).
⁽²⁾ Espesor de revestimiento mínimo necesario.
⁽³⁾ Pintura intumescente
⁽⁴⁾ Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.



11 LISTADO COMPROBACIONES CIMENTACIÓN

1. CIMENTACIÓN

1.1. Elementos de cimentación aislados

1.1.1. Comprobación

Referencia: N7 Dimensiones: 175 x 100 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas: 	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0633726 MPa Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0546417 MPa Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0615087 MPa Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0916254 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0923121 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - 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> - En dirección Y: <i>Sin momento de vuelco</i> 	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 22.38 kN·m Momento: 162.17 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 5.79 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas: 	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 156.4 kN/m ² Calculado: 100.3 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none"> - N7: 	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple



Referencia: N7		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.45		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 219.06 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N11		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0670023 MPa	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0595467 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0886824 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0879957 MPa	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> - En dirección Y: ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 35.3 %	Cumple No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 21.82 kN·m Momento: 174.59 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 4.41 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 166.7 kN/m ² Calculado: 97.6 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.48		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 219.06 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N15		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0675909 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0542493 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0611163 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0939798 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.091233 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		

Referencia: N15		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- 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> - En dirección Y: (*) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 29.1 %	Cumple No procede ^(*)
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.36 kN·m Momento: 173.24 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 4.81 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 169.2 kN/m ² Calculado: 99.2 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N15:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

<p>Referencia: N15 Dimensiones: 175 x 100 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Información adicional: Zapata de tipo rígido Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11 Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.48 Cortante de agotamiento (En dirección X): 219.06 kN Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN</p>		
<p>Referencia: N19 Dimensiones: 175 x 100 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0623916 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0605277 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0850527 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.086328 MPa	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: 104.2 %	Cumple
- En dirección Y: <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.06 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 156.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N19		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 4.22 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 152.5 kN/m ² Calculado: 97.2 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N19:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Díametro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N19		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.43		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 219.06 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N17		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0605277 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.051993 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0589581 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0832869 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0844641 MPa	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: 96.0 %	Cumple No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 159.51 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.02 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 149.3 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 95.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N17:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple



Referencia: N17		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuántía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	<p>Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>29.5</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	<p>Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Producido por una sesión educativa de CYPE

Referencia: N17		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.44 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 219.06 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN 		
Referencia: N13		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0658251 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0526797 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0605277 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0929988 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0904482 MPa	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: 54.8 %	Cumple No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y: <i>Sin momento de vuelco</i>		
Momento en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 22.89 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 174.71 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.71 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 166.6 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 97.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:		
	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple



Referencia: N13		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.48		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 219.06 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: N9		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas: 	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0650403 MPa Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.051993 MPa Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0586638 MPa Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0862299 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0852489 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - 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> - En dirección Y: <i>Sin momento de vuelco</i> 	Reserva seguridad: 19.1 %	Cumple No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 20.92 kN·m Momento: 175.96 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 4.22 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas: 	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 163.4 kN/m ² Calculado: 95.4 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N9		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.48		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 219.06 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N5		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0613125 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0528759 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0597429 MPa	Cumple



Referencia: N5		
Dimensiones: 175 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0894672 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0900558 MPa	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> - En dirección Y: ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 15.0 %	Cumple No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 21.55 kN·m Momento: 165.25 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 4.51 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 152.8 kN/m ² Calculado: 98 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N5:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: ^{49.5} - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple

<p>Referencia: N5 Dimensiones: 175 x 100 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Información adicional: Zapata de tipo rígido Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11 Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.46 Cortante de agotamiento (En dirección X): 219.06 kN Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN</p>		
<p>Referencia: (N21 - N59) Dimensiones: 160 x 335 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø16c/23</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0361008 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0346293 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0322749 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0361008 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0346293 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		

Referencia: (N21 - N59) Dimensiones: 160 x 335 x 70 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -98.44 kN·m Momento: -201.35 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 27.86 kN Cortante: 64.55 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 216.8 kN/m ² Calculado: 115.2 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21: - N59:	Calculado: 64 cm Mínimo: 60 cm Mínimo: 49 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 23 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 23 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 23 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 23 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 69 cm Mínimo: 22 cm Calculado: 104 cm Mínimo: 21 cm Calculado: 55 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: (N21 - N59)		
Dimensiones: 160 x 335 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 46 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)		
Coeeficiente de rotura pésima (En dirección X): 0.15		
Coeeficiente de rotura pésima (En dirección Y): 0.64		
Carga resistente de agotamiento (En dirección X): 734.57 kN		
Carga resistente de agotamiento (En dirección Y): 350.90 kN		
Referencia: (N23 - N60)		
Dimensiones: 160 x 335 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0371799 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0355122 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0331578 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0371799 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0355122 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -99.43 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -232.33 kN-m	Cumple

Referencia: (N23 - N60)		
Dimensiones: 160 x 335 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 30.02 kN Cortante: 67.39 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 227.3 kN/m ² Calculado: 129.3 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23: - N60:	Calculado: 64 cm Mínimo: 60 cm Mínimo: 49 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 23 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 23 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 23 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 23 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 69 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 55 cm Mínimo: 21 cm Calculado: 104 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm Mínimo: 52 cm Calculado: 60 cm Mínimo: 53 cm Calculado: 81 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: (N23 - N60)		
Dimensiones: 160 x 335 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.15		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.74		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 734.57 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 350.90 kN		
Referencia: N3		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0695529 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0645498 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0561132 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0695529 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0645498 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -28.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -116.40 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 8.53 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 24.03 kN	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 204.5 kN/m ² Calculado: 135 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple Cumple Cumple Cumple
Dámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.45		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 262.91 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 262.91 kN		
Referencia: N1		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0670023 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0606258 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0520911 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0670023 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0606258 MPa	Cumple
Volco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede ⁽¹⁾ No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -29.22 kN·m Momento: 106.40 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 7.75 kN Cortante: 26.68 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 199.5 kN/m ² Calculado: 132.7 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple Cumple



Referencia: N1		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Artículo 5</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.41 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 262.91 kN		

Referencia: N1		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 262.91 kN		
Referencia: N65		
Dimensiones: 215 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0417906 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.026487 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0551322 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.109087 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0540531 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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: 117.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -12.36 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 12.75 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.49 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 55.5 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 28.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N65:	Mínimo: 49 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N65		
Dimensiones: 215 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.03		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 241.23 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 471.47 kN		

1.2. Vigas

1.2.1. Comprobación

Referencia: VC.T-1 [N3-N7] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm		
-Armadura superior: 4Ø16		
-Armadura de piel: 1x2Ø12		
-Armadura inferior: 3Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Referencia: VC.T-1 [N3-N7] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas): - Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0016 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.004	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas): - Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 2.13 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Mínimo: 2.13 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 5.33 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple

Referencia: VC.T-1 [N3-N7] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: 22.50 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>	Momento flector: -41.14 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 24 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 18 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 24 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 18 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 11.04 kN	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 8.24 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- Esfuerzos pésimos:		
- Situaciones accidentales sísmicas		
- Momento flector: 12.29 kN·m - Axil: ± 0.64 kN (Cumple)		
- Momento flector: -30.71 kN·m - Axil: ± 0.59 kN (Cumple)		
- Momento flector: 11.61 kN·m - Axil: ± 0.72 kN (Cumple)		

<p>Referencia: C.1.1 [N7-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 4.26 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.72 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1.1 [N11-N15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 4.26 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.71 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1.1 [N15-N19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 4.26 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.71 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.T-1 [N19-(N23 - N60)] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>(Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.)</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas): - Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0016 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.004	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas): - Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 2.13 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Mínimo: 2.13 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 5.33 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple

Referencia: VC.T-1 [N19-(N23 - N60)] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.14 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 40.08 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -81.90 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: 3.67 kN·m Axil: ± 0.53 kN Momento flector: -48.25 kN·m Axil: ± 0.76 kN	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 34 cm Mínimo: 33 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 17 cm Mínimo: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm Mínimo: 25 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 34 cm Mínimo: 33 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 17 cm Mínimo: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm Mínimo: 25 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 23.47 kN Cortante: 13.83 kN	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.T-1 [(N21 - N59)-N17] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>(Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.)</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas): - Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0016 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.004	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas): - Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 2.13 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Mínimo: 2.13 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 5.33 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple

Referencia: VC.T-1 [(N21 - N59)-N17] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.14 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 39.82 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -83.92 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: 3.69 kN·m Axil: ± 0.52 kN Momento flector: -49.49 kN·m Axil: ± 0.76 kN	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 34 cm Mínimo: 33 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 17 cm Mínimo: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 26 cm Mínimo: 25 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 34 cm Mínimo: 33 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 17 cm Mínimo: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 26 cm Mínimo: 25 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 24.05 kN Cortante: 14.18 kN	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

<p>Referencia: C.1.1 [N17-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 4.26 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

<p>Referencia: C.1.1 [N13-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 4.26 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1.1 [N9-N5] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 4.26 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 18 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 18 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: VC.T-1 [N5-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>(Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.)</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas): - Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0016 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.004	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas): - Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 2.13 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Mínimo: 2.13 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 5.33 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple

Referencia: VC.T-1 [N5-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 13.69 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: 23.04 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -42.37 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 24 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 18 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 34 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 11.37 kN Cortante: 8.42 kN	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - Esfuerzos pésimos: - Situaciones accidentales sísmicas - Momento flector: 12.50 kN·m - Axil: ± 0.54 kN (Cumple) - Momento flector: -31.36 kN·m - Axil: ± 0.58 kN (Cumple)		

Referencia: VC.T-1 [N5-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Momento flector: 11.70 kN·m - Axil: ± 0.70 kN (Cumple)		
Referencia: VC.S-2 [N7-N5] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 39.9 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 0.0052	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 12.56 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.94 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.94 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.56 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.56 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 6.4 cm ² Calculado: 27.39 cm ²	Cumple

<p>Referencia: VC.S-2 [N7-N5] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i></p>	<p>Mínimo: 0 cm² Calculado: 27.39 cm²</p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i></p>	<p>Mínimo: 0.13 cm² Calculado: 27.39 cm²</p>	Cumple
<p>Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:</p>	<p>Momento flector: 156.94 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -148.63 kN·m Axil: ± 0.00 kN</p>	Cumple
<p>- Situaciones accidentales sísmicas: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i></p>		Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 13 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 13 cm</p>	Cumple
<p>Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Cortante: 36.67 kN Cortante: 10.36 kN</p>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 20.0 mm (Cumple) - Esfuerzos pésimos: - Situaciones accidentales sísmicas - Momento flector: 22.71 kN·m - Axil: ± 0.50 kN (Cumple) - Momento flector: -61.77 kN·m - Axil: ± 0.66 kN (Cumple)</p>		

Referencia: VC.S-2 [N7-N5] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Momento flector: -40.16 kN·m - Axil: ± 0.72 kN (Cumple)		
Referencia: VC.S-2 [N11-N9] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 39.9 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 0.0052	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 12.56 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.94 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.94 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.56 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.56 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 6.4 cm ² Calculado: 27.39 cm ²	Cumple

<p>Referencia: VC.S-2 [N11-N9] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i></p>	<p>Mínimo: 0 cm² Calculado: 27.39 cm²</p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i></p>	<p>Mínimo: 0.13 cm² Calculado: 27.39 cm²</p>	Cumple
<p>Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:</p>	<p>Momento flector: 166.97 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -158.47 kN·m Axil: ± 0.00 kN</p>	Cumple Cumple
<p>- Situaciones accidentales sísmicas: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i></p>		Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 13 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 21 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm</p>	Cumple
<p>- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 13 cm</p>	Cumple
<p>Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Cortante: 39.39 kN Cortante: 10.26 kN</p>	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 20.0 mm (Cumple) - Esfuerzos pésimos: - Situaciones accidentales sísmicas - Momento flector: 21.54 kN·m - Axil: ± 0.45 kN (Cumple) - Momento flector: -61.50 kN·m - Axil: ± 0.62 kN (Cumple)</p>		

<p>Referencia: VC.S-2 [N11-N9] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Momento flector: -38.93 kN·m - Axil: ± 0.70 kN (Cumple)		
<p>Referencia: VC.S-2 [N15-N13] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 39.9 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 0.0052	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 12.56 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.94 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.94 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.56 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.56 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 6.4 cm ² Calculado: 27.39 cm ²	Cumple

Referencia: VC.S-2 [N15-N13] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 27.39 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 27.39 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>	Momento flector: 165.85 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -157.32 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 39.08 kN Cortante: 9.83 kN	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 20.0 mm (Cumple) - Esfuerzos pésimos: - Situaciones accidentales sísmicas - Momento flector: 20.51 kN·m - Axil: ± 0.44 kN (Cumple) - Momento flector: -59.26 kN·m - Axil: ± 0.65 kN (Cumple)		

Referencia: VC.S-2 [N15-N13] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Momento flector: -38.23 kN·m - Axil: ± 0.71 kN (Cumple)		
Referencia: VC.S-2 [N19-N17] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 39.9 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 0.0052	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 12.56 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.94 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.94 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.56 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.56 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 6.4 cm ² Calculado: 27.39 cm ²	Cumple

Referencia: VC.S-2 [N19-N17] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 27.39 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.13 cm ² Calculado: 27.39 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>	Momento flector: 151.42 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -142.40 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 35.19 kN Cortante: 7.49 kN	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 20.0 mm (Cumple) - Esfuerzos pésimos: - Situaciones accidentales sísmicas - Momento flector: 11.73 kN·m - Axil: ± 0.45 kN (Cumple) - Momento flector: -51.42 kN·m - Axil: ± 0.61 kN (Cumple)		

<p>Referencia: VC.S-2 [N19-N17] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Momento flector: -37.82 kN·m - Axil: ± 0.69 kN (Cumple)		
<p>Referencia: VC.T-2.3 [(N23 - N60)-(N21 - N59)] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 11.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 39.9 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 11.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.8 cm	Cumple
Cuántía mínima para los estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuántía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0025	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0052	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0025	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0052	Cumple
Armadura mínima por cuántía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.94 cm ² Calculado: 6.03 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.94 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple

Referencia: VC.T-2.3 [(N23 - N60)-(N21 - N59)] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.56 cm ² Calculado: 6.03 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.56 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 6.4 cm ² Calculado: 20.86 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 20.86 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.14 cm ² Calculado: 20.86 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: 111.04 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>	Momento flector: -177.07 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 68 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 67 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 32 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 32 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 68 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 67 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 32 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 32 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 62.59 kN	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 19.10 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.T-2.3 [(N23 - N60)-(N21 - N59)] (Viga centradora)

- Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm
- Armadura superior: 4Ø20
- Armadura de piel: 1x2Ø12
- Armadura inferior: 3Ø16
- Estribos: 1xØ8c/20

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)
- Esfuerzos pésimos:
- Situaciones accidentales sísmicas
- Momento flector: 21.10 kN·m - Axil: ± 0.44 kN (Cumple)
- Momento flector: -89.87 kN·m - Axil: ± 0.60 kN (Cumple)
- Momento flector: -72.97 kN·m - Axil: ± 0.76 kN (Cumple)

Referencia: VC.S-1 [N3-N65] (Viga centradora)

- Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
- Armadura superior: 4Ø16
- Armadura de piel: 1x2Ø12
- Armadura inferior: 4Ø16
- Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 32.5 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuántía mínima para los estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuántía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 0.004	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
Armadura mínima por cuántía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 8.04 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ²	Cumple

Referencia: VC.S-1 [N3-N65] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.13 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.13 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 5.33 cm ² Calculado: 18.34 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 18.34 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.11 cm ² Calculado: 18.34 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: 86.51 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>	Momento flector: -114.76 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 45 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 32 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 32 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 34 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 45 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 32 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 32 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 34 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 33.87 kN	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 13.96 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

<p>Referencia: VC.S-1 [N3-N65] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple) - Esfuerzos pésimos: - Situaciones accidentales sísmicas - Momento flector: 18.81 kN·m - Axil: ± 0.30 kN (Cumple) - Momento flector: -47.30 kN·m - Axil: ± 0.47 kN (Cumple) - Momento flector: -28.11 kN·m - Axil: ± 0.60 kN (Cumple)</p>		
<p>Referencia: VC.S-1 [N65-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 32.5 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede ⁽¹⁾
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 0.004	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.001	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Calculado: 8.04 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ²	Cumple

<p>Referencia: VC.S-1 [N65-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas): - Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.13 cm ² Mínimo: 2.13 cm ²	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91</i>	Mínimo: 5.33 cm ² Calculado: 18.34 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 18.34 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.11 cm ² Calculado: 18.34 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>	Momento flector: 88.60 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -99.95 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 40 cm Mínimo: 39 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 28 cm Mínimo: 27 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm Mínimo: 29 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 40 cm Mínimo: 39 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 28 cm Mínimo: 27 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm Mínimo: 29 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 29.50 kN Cortante: 10.71 kN	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		



Referencia: VC.S-1 [N65-N1] (Viga centradora)

- Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
- Armadura superior: 4Ø16
- Armadura de piel: 1x2Ø12
- Armadura inferior: 4Ø16
- Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none">- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)- Esfuerzos pésimos:- Situaciones accidentales sísmicas- Momento flector: 24.64 kN·m - Axil: \pm 0.25 kN (Cumple)- Momento flector: -36.29 kN·m - Axil: \pm 0.35 kN (Cumple)- Momento flector: -13.08 kN·m - Axil: \pm 0.59 kN (Cumple)		



12 LISTADO COMPROBACIONES UNIONES

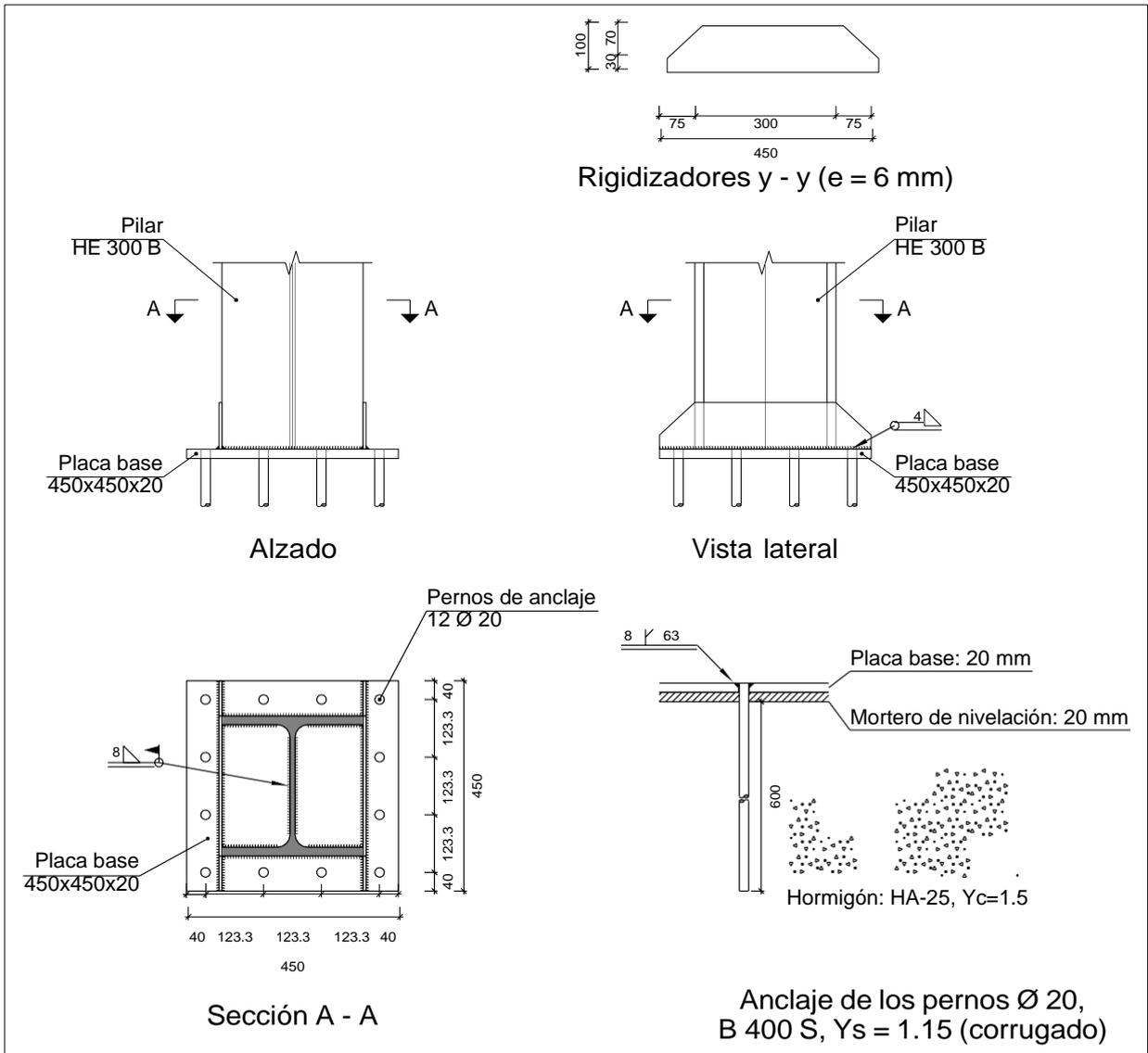
1. ESTRUCTURA

1.1. Uniones

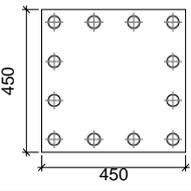
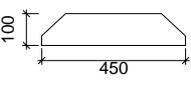
1.1.1. Memoria de cálculo

1.1.1.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		450	450	20	12	36	22	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1486	11.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 124 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 36.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 102.57 kN Calculado: 88.79 kN Máximo: 71.8 kN Calculado: 3.9 kN Máximo: 102.57 kN Calculado: 94.35 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 83.96 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 268.321 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 209.52 kN Calculado: 3.67 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 105.219 MPa Calculado: 91.5703 MPa Calculado: 241.43 MPa Calculado: 240.534 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 2507.82 Calculado: 2757.43 Calculado: 6187.25 Calculado: 6213.29	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 213.468 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.256 - Punto de tensión local máxima: (0.05, 0.25)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas							
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	6.0	90.00	
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	6.0	90.00	
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	63	20.0	90.00	



a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	222.7	385.7	99.96	0.0	0.00	410.0	0.85

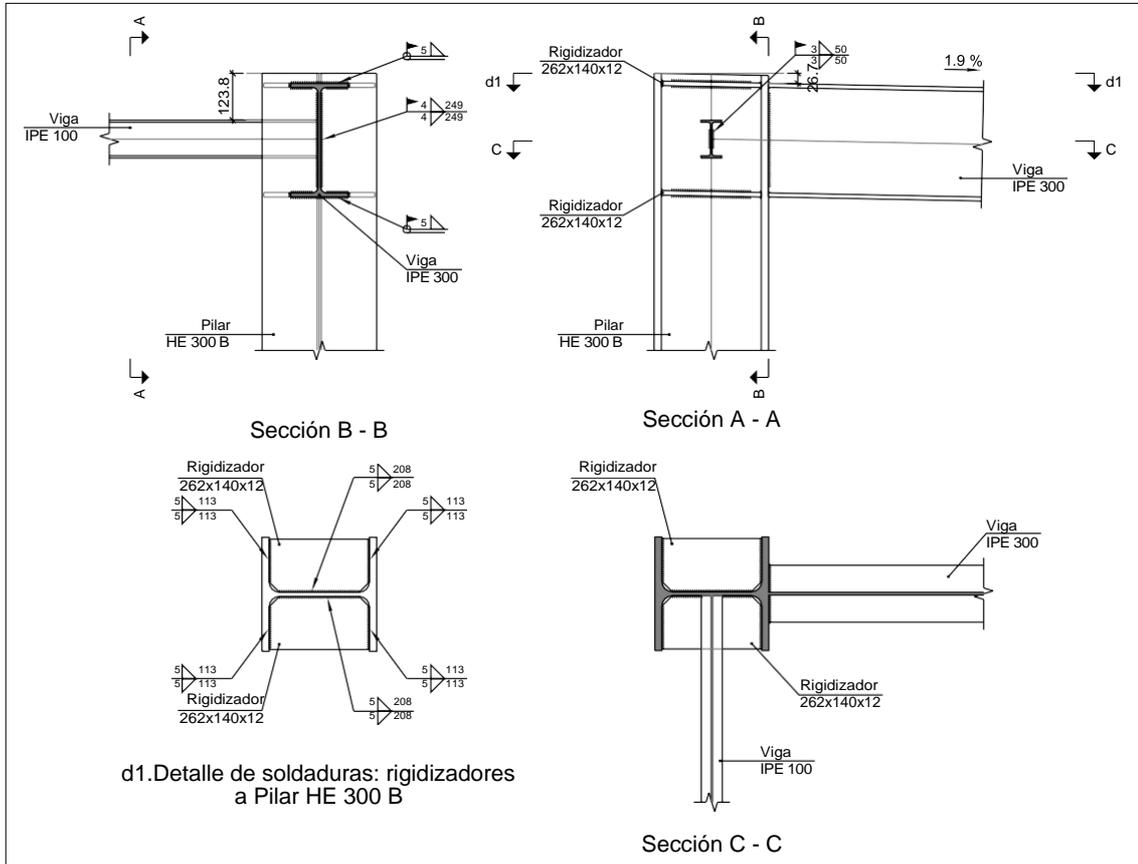
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1724
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	754
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1486

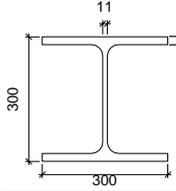
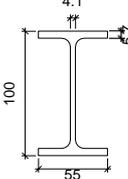
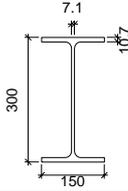
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x20	31.79
	Rigidizadores pasantes	2	450/300x100/30x6	3.74
	Total			35.54
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	12	Ø 20 - L = 660	19.53
	Total			19.53

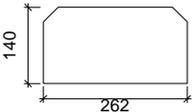
1.1.1.2. Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza		Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	148.18	451.12	32.85	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	68.48	261.90	26.15	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	69.51	261.90	26.54	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.46	261.90	25.37	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	72.05	261.90	27.51	
Ala	Desgarro	N/mm ²	30.44	261.90	11.62	
	Cortante	N/mm ²	29.24	261.90	11.17	
Viga IPE 100	Punzonamiento	kN	10.91	234.23	4.66	
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	10.91	82.68	13.19	

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	57.5	58.7	0.2	116.8	30.26	57.5	17.54	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	24.3	42.1	10.91	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	57.5	58.7	8.3	117.6	30.49	57.5	17.54	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	24.4	42.3	10.96	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	55.8	56.9	0.3	113.3	29.37	55.8	17.02	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	23.6	40.9	10.59	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	60.0	61.2	6.6	122.3	31.70	60.0	18.29	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	25.4	44.1	11.42	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88				
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	71.8	73.2	0.6	145.8	37.78	71.8	21.90	410.0	0.85
Soldadura del alma	57.5	57.5	14.1	117.5	30.44	57.5	17.52	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	75.2	73.8	6.8	148.8	38.55	75.2	22.94	410.0	0.85

3) Viga IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.21	261.90	20.32

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	25.7	25.7	0.5	51.4	13.32	25.7	7.84	410.0	0.85

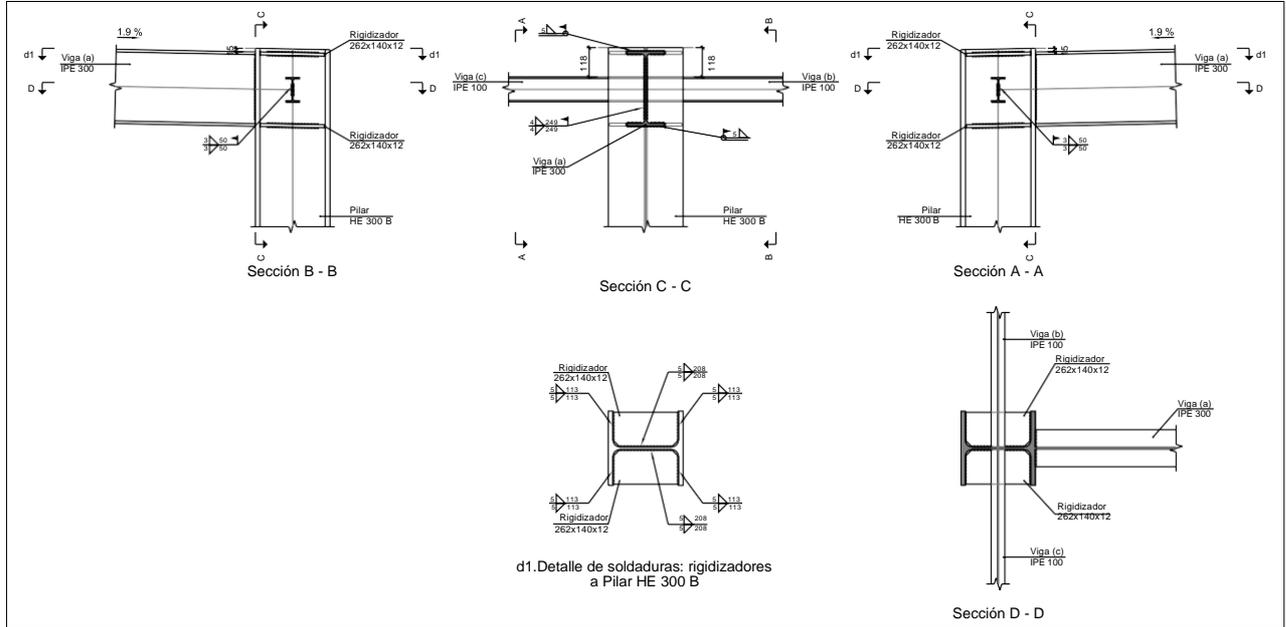
d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	100
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
				Total

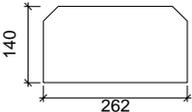
1.1.1.3. Tipo 3

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	165.98	451.12	36.79	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	74.72	261.90	28.53	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	69.50	261.90	26.53	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	72.84	261.90	27.81	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	71.71	261.90	27.38	
Ala	Desgarro	N/mm ²	31.96	261.90	12.20	
	Cortante	N/mm ²	30.12	261.90	11.50	
Viga (c) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	10.81	234.23	4.62
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	16.04	82.68	19.40
Viga (b) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	15.22	234.23	6.50
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	16.04	82.68	19.40

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	62.8	64.0	1.4	127.4	33.02	62.8	19.13	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	26.5	45.9	11.91	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	58.4	59.5	0.9	118.5	30.71	58.4	17.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	24.6	42.7	11.06	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	61.2	62.4	1.0	124.2	32.18	61.2	18.66	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	25.8	44.7	11.59	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	60.2	61.4	1.3	122.3	31.68	60.2	18.36	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	25.5	44.1	11.43	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	77.8	76.3	1.4	153.5	39.77	77.8	23.73	410.0	0.85
Soldadura del alma	61.6	61.6	13.0	125.2	32.46	61.6	18.78	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	74.3	75.8	1.2	150.9	39.11	74.3	22.66	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.77	261.90	20.15

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	25.5	25.5	0.5	51.0	13.21	25.5	7.77	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	74.29	261.90	28.37

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	35.9	35.9	0.8	71.8	18.60	35.9	10.94	410.0	0.85

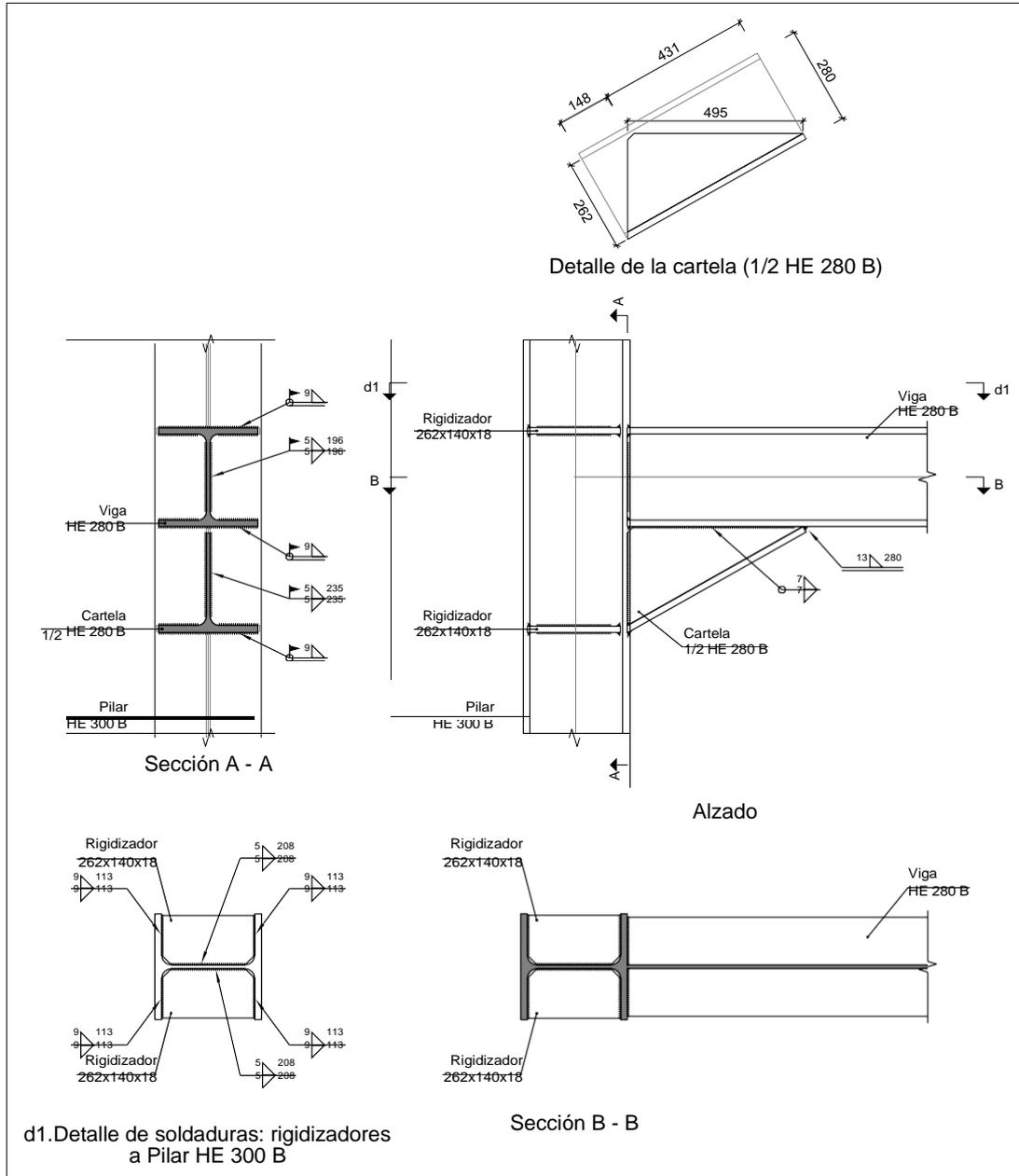
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	200
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

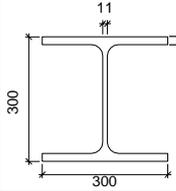
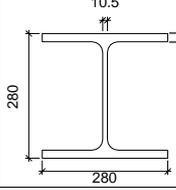
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
			Total	13.82

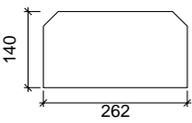
1.1.1.4. Tipo 4

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	HE 280 B		280	280	18	10.5	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	18	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	29.59	867.93	3.41
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	6.54	261.90	2.50
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	7.43	261.90	2.84
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	6.97	261.90	2.66
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	6.79	261.90	2.59
Ala	Desgarro	N/mm ²	48.33	261.90	18.45
	Cortante	N/mm ²	34.04	261.90	13.00

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	3.3	3.3	2.6	8.1	2.09	3.4	1.02	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	4.6	8.0	2.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	3.7	3.7	3.0	9.1	2.36	3.7	1.14	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	5.2	8.9	2.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	3.4	3.4	2.9	8.5	2.20	3.4	1.04	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	4.7	8.1	2.11	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	3.6	3.6	2.6	8.5	2.19	3.6	1.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	4.9	8.5	2.21	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga HE 280 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	0.01	639.11	0.00

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	9	280	18.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	196	10.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	9	280	18.0	90.00
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	5	253	10.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	9	280	18.0	60.47
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	495	10.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	13	280	18.0	60.47

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	5.1	5.1	1.5	10.6	2.75	5.1	1.57	410.0	0.85
Soldadura del alma	1.6	1.6	6.2	11.2	2.89	1.8	0.53	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	1.6	2.8	0.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	1.2	1.2	6.2	11.0	2.86	1.4	0.41	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	3.7	6.3	1.7	11.9	3.07	6.1	1.87	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.8	0.8	3.8	6.8	1.77	1.5	0.45	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

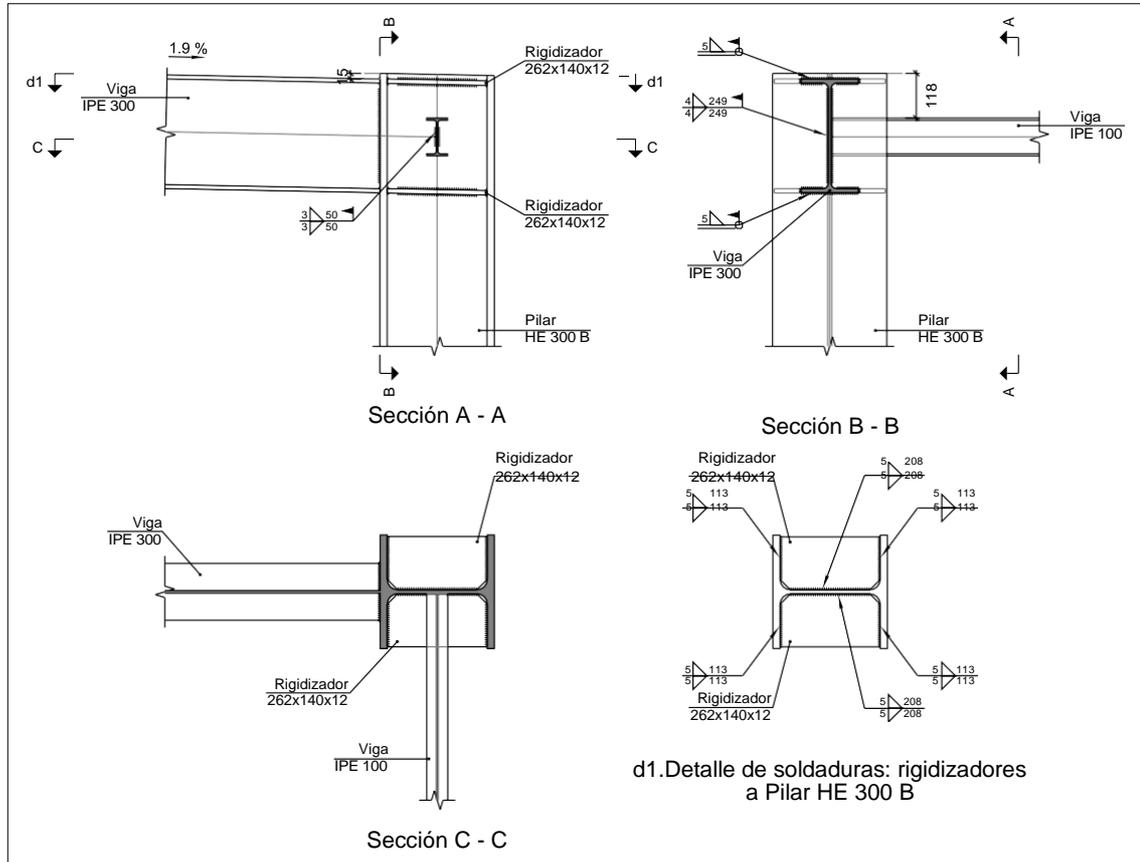
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1664
			7	990
			9	1808
			13	280
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	898
			9	1505

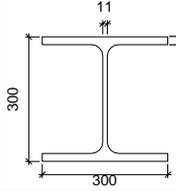
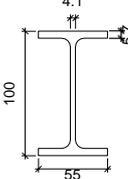
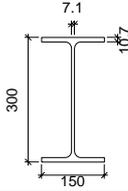
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x18	20.73
	Total			20.73

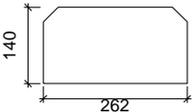
1.1.1.5. Tipo 5

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza		Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	171.30	451.12	37.97	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	81.58	261.90	31.15	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	78.57	261.90	30.00	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	73.72	261.90	28.15	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	83.87	261.90	32.02	
Ala	Desgarro	N/mm ²	34.70	261.90	13.25	
	Cortante	N/mm ²	34.36	261.90	13.12	
Viga IPE 100 Alma	Punzonamiento	kN	10.81	234.23	4.62	
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	10.81	82.68	13.08	

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	68.6	69.9	0.2	139.2	36.06	68.6	20.91	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	29.0	50.2	13.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	65.6	66.9	6.3	133.5	34.60	65.6	19.99	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	27.8	48.2	12.48	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	61.9	63.2	0.3	125.7	32.58	61.9	18.88	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	26.2	45.3	11.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	69.8	71.1	8.3	142.3	36.88	69.8	21.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	29.6	51.3	13.29	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88				
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	88.2	86.5	1.0	173.8	45.05	88.2	26.88	410.0	0.85
Soldadura del alma	65.0	65.0	17.8	133.5	34.60	65.0	19.80	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	87.4	89.1	8.2	178.0	46.13	87.4	26.66	410.0	0.85

3) Viga IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.77	261.90	20.15

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	25.5	25.5	0.5	51.0	13.21	25.5	7.77	410.0	0.85

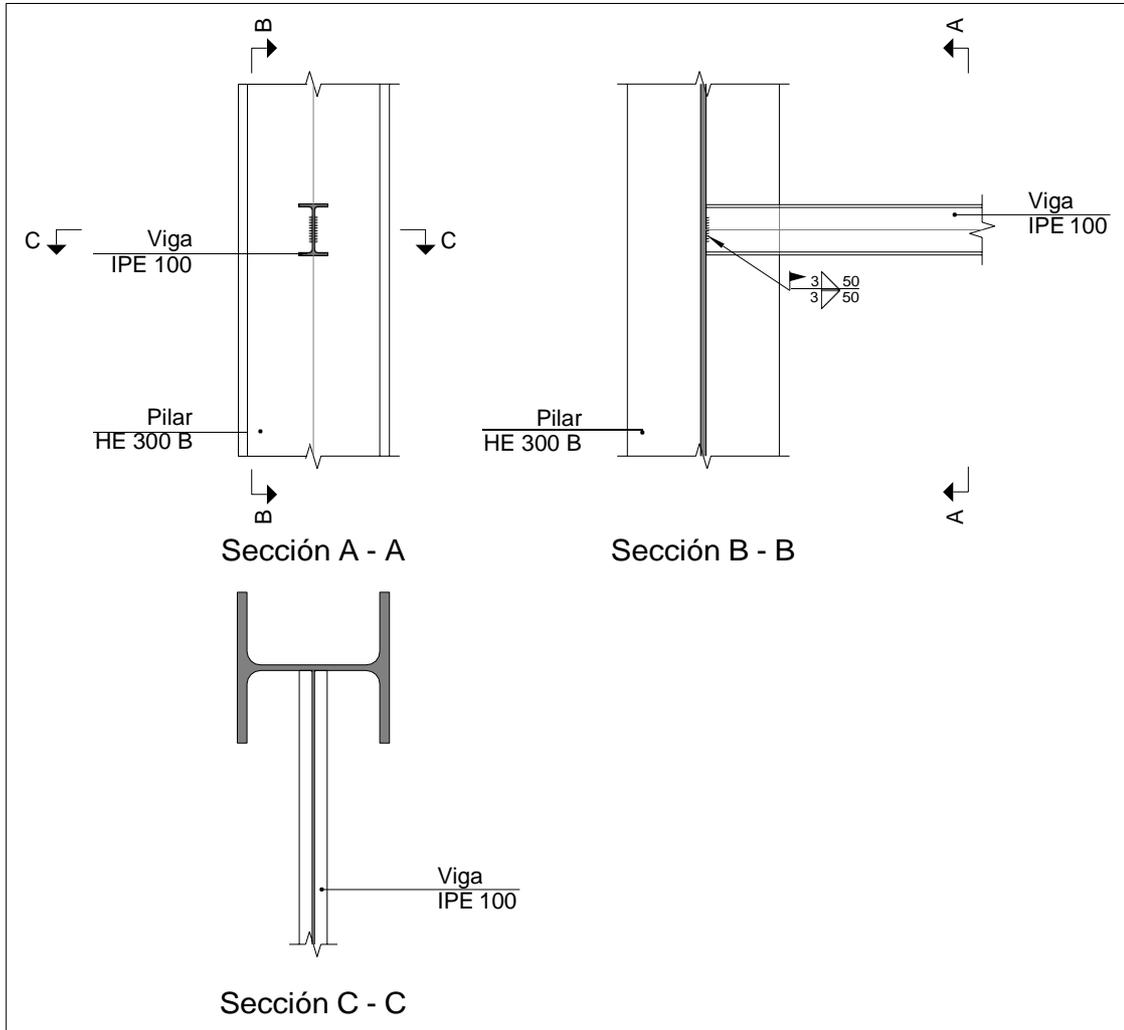
d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	100
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
			Total	13.82

1.1.1.6. Tipo 6

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	12.16	234.23	5.19
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	12.16	149.86	8.11

2) Viga IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	59.32	261.90	22.65

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

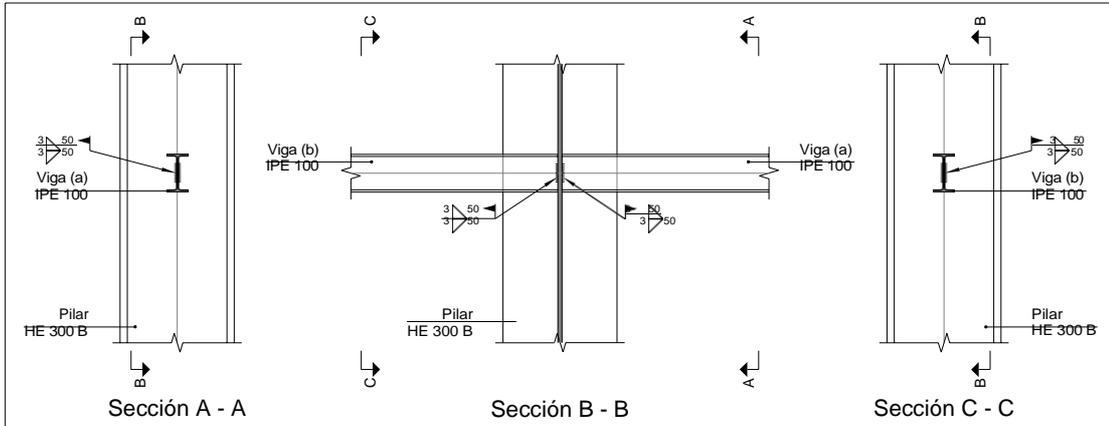
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	28.7	28.7	0.5	57.3	14.85	28.7	8.74	410.0	0.85

d) Medición

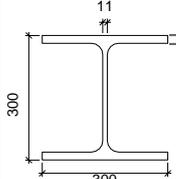
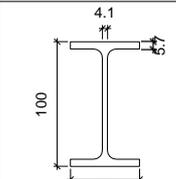
Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	100

1.1.1.7. Tipo 7

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Viga (a) IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	12.16	234.23	5.19
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	14.57	149.86	9.72
Viga (b) IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	10.87	234.23	4.64
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	14.57	149.86	9.72

2) Viga (a) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	59.32	261.90	22.65

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	28.7	28.7	0.5	57.3	14.85	28.7	8.74	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.05	261.90	20.25

Cordones de soldadura

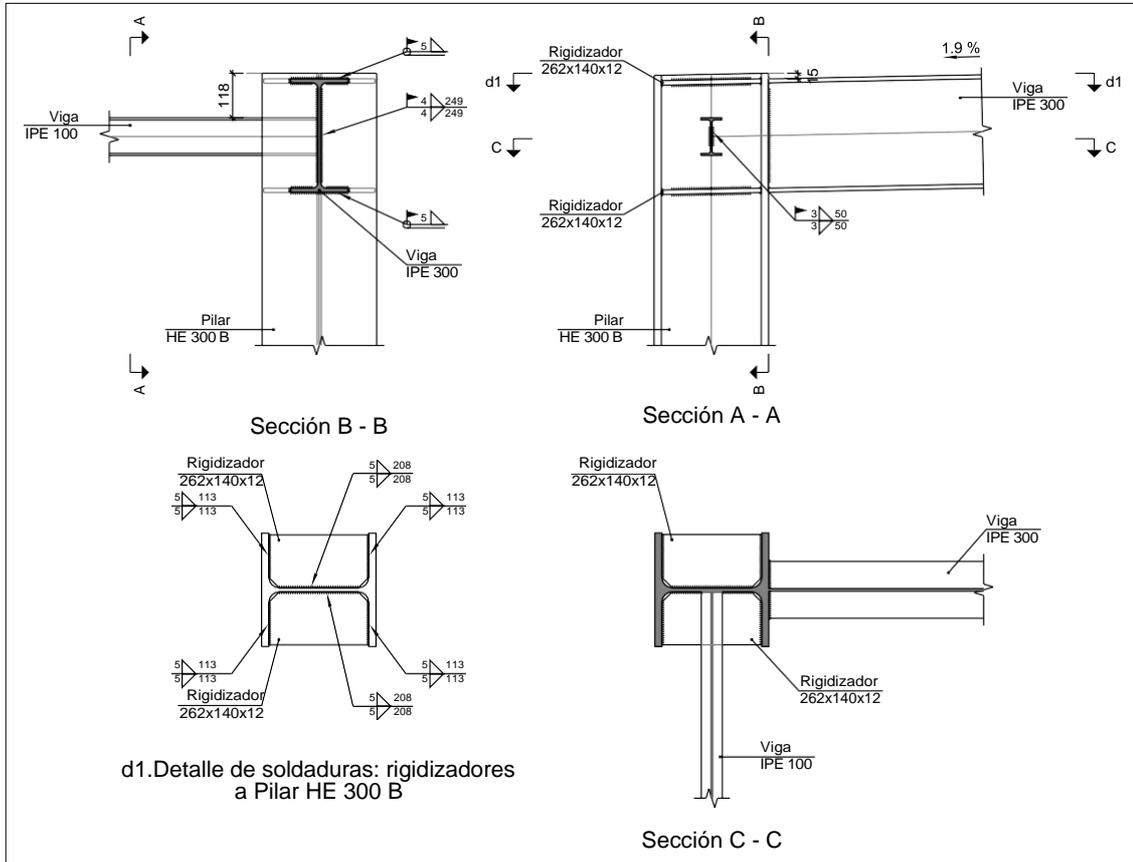
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	25.6	25.6	0.5	51.3	13.28	25.6	7.81	410.0	0.85

d) Medición

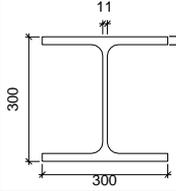
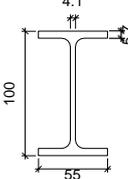
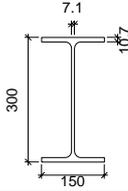
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	200

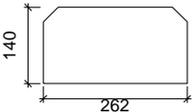
1.1.1.8. Tipo 8

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza		Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	137.31	451.12	30.44	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	59.04	261.90	22.54	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	63.66	261.90	24.31	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	62.86	261.90	24.00	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	59.84	261.90	22.85	
Ala	Desgarro	N/mm ²	6.43	261.90	2.45	
	Cortante	N/mm ²	24.04	261.90	9.18	
Viga IPE 100	Punzonamiento	kN	10.74	234.23	4.59	
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	10.74	82.68	12.99	

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	49.6	50.6	0.3	100.7	26.09	49.6	15.13	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	20.9	36.3	9.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	53.5	54.5	0.5	108.6	28.13	53.5	16.31	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	22.6	39.1	10.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	52.8	53.9	0.3	107.2	27.78	52.8	16.10	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	22.3	38.7	10.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	50.3	51.3	0.5	102.1	26.45	50.3	15.33	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	21.2	36.8	9.52	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88				
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	66.6	65.3	0.0	131.3	34.01	66.6	20.30	410.0	0.85
Soldadura del alma	51.8	51.8	8.1	104.5	27.09	51.8	15.79	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	65.8	67.1	0.3	133.6	34.62	65.8	20.07	410.0	0.85

3) Viga IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.42	261.90	20.02

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	25.3	25.3	0.5	50.7	13.13	25.3	7.72	410.0	0.85

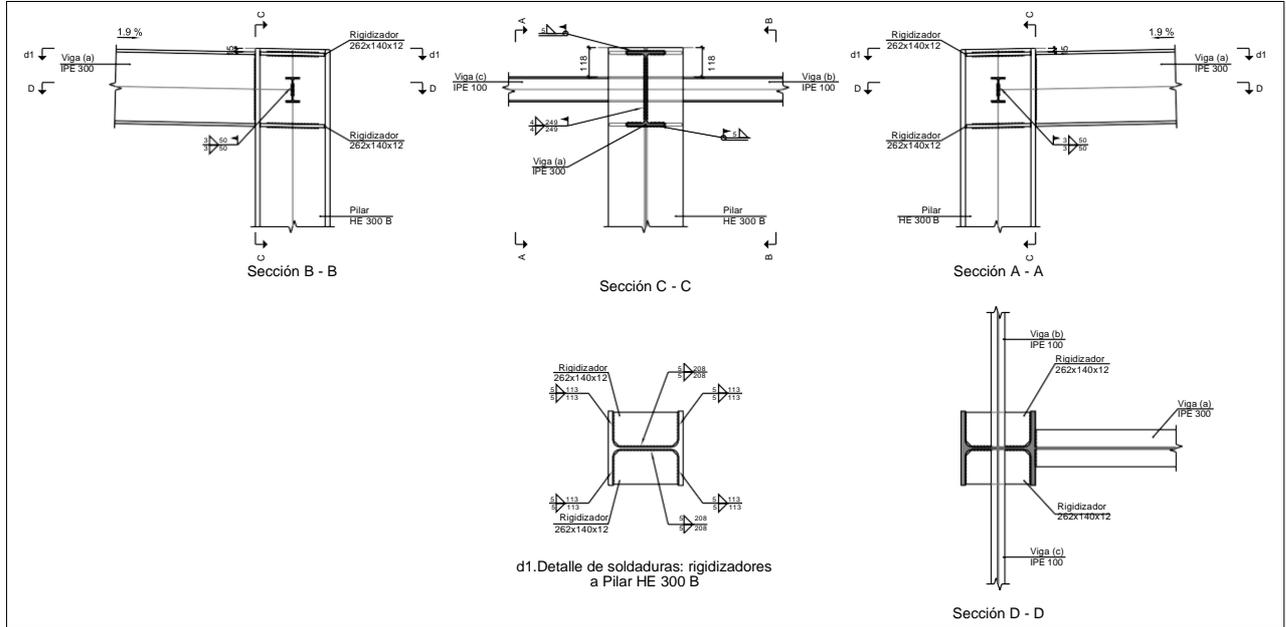
d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	100
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
			Total	13.82

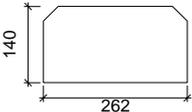
1.1.1.9. Tipo 9

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	191.35	451.12	42.42	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	85.48	261.90	32.64	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	83.20	261.90	31.77	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	84.40	261.90	32.23	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	84.93	261.90	32.43	
Ala	Cortante	N/mm ²	33.96	261.90	12.96	
Viga (c) IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	16.68	234.23	7.12
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	7.53	82.68	9.10
Viga (b) IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	14.76	234.23	6.30
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	7.53	82.68	9.10

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	71.8	73.2	0.1	145.8	37.78	71.8	21.90	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	30.3	52.5	13.62	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	69.9	71.3	0.1	141.9	36.77	69.9	21.31	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	29.5	51.1	13.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	70.9	72.3	0.1	143.9	37.30	70.9	21.62	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	29.9	51.9	13.44	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	71.4	72.8	0.1	144.8	37.53	71.4	21.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	30.1	52.2	13.53	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	89.3	87.6	0.0	176.1	45.63	89.3	27.23	410.0	0.85
Soldadura del alma	71.2	71.2	12.9	144.2	37.37	71.2	21.72	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	87.2	89.0	0.0	177.1	45.88	87.2	26.60	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	81.41	261.90	31.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	39.3	39.3	0.8	78.7	20.38	39.3	11.99	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	72.02	261.90	27.50

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	34.8	34.8	0.8	69.6	18.03	34.8	10.61	410.0	0.85

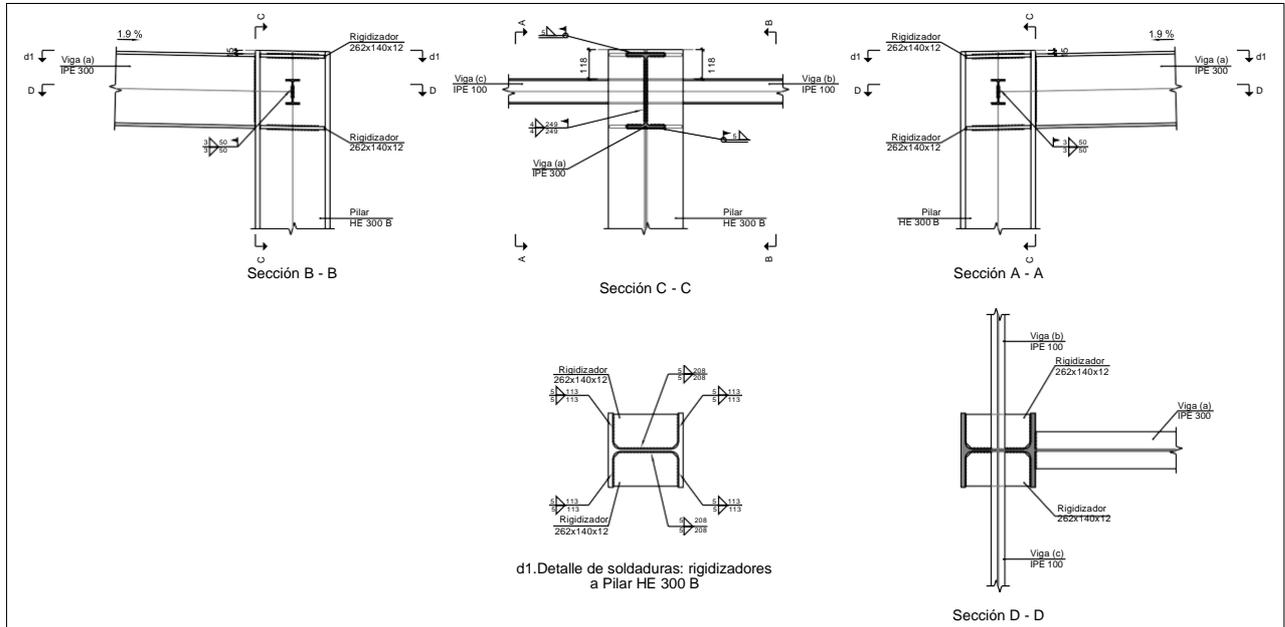
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	200
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
			Total	13.82

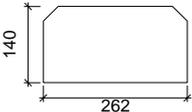
1.1.1.10. Tipo 10

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	173.74	451.12	38.51	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	75.81	261.90	28.95	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	76.57	261.90	29.24	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	78.90	261.90	30.13	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	73.13	261.90	27.92	
Ala	Desgarro	N/mm ²	33.57	261.90	12.82	
	Cortante	N/mm ²	31.62	261.90	12.07	
Viga (c) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	14.76	234.23	6.30
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	17.30	82.68	20.92
Viga (b) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	10.74	234.23	4.59
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	17.30	82.68	20.92

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	63.6	64.9	2.6	129.2	33.48	63.6	19.40	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	26.8	46.5	12.04	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	64.2	65.5	2.9	130.5	33.81	64.2	19.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	27.2	47.1	12.20	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	66.2	67.5	3.1	134.4	34.84	66.2	20.18	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	28.0	48.5	12.57	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	61.4	62.6	2.5	124.6	32.30	61.4	18.71	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	25.9	44.8	11.61	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	82.5	80.9	3.1	162.7	42.17	82.5	25.16	410.0	0.85
Soldadura del alma	64.5	64.5	13.3	131.1	33.98	64.6	19.68	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	79.4	80.9	2.9	161.2	41.77	79.4	24.20	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	72.02	261.90	27.50

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	34.8	34.8	0.8	69.6	18.03	34.8	10.61	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.42	261.90	20.02

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	25.3	25.3	0.5	50.7	13.13	25.3	7.72	410.0	0.85

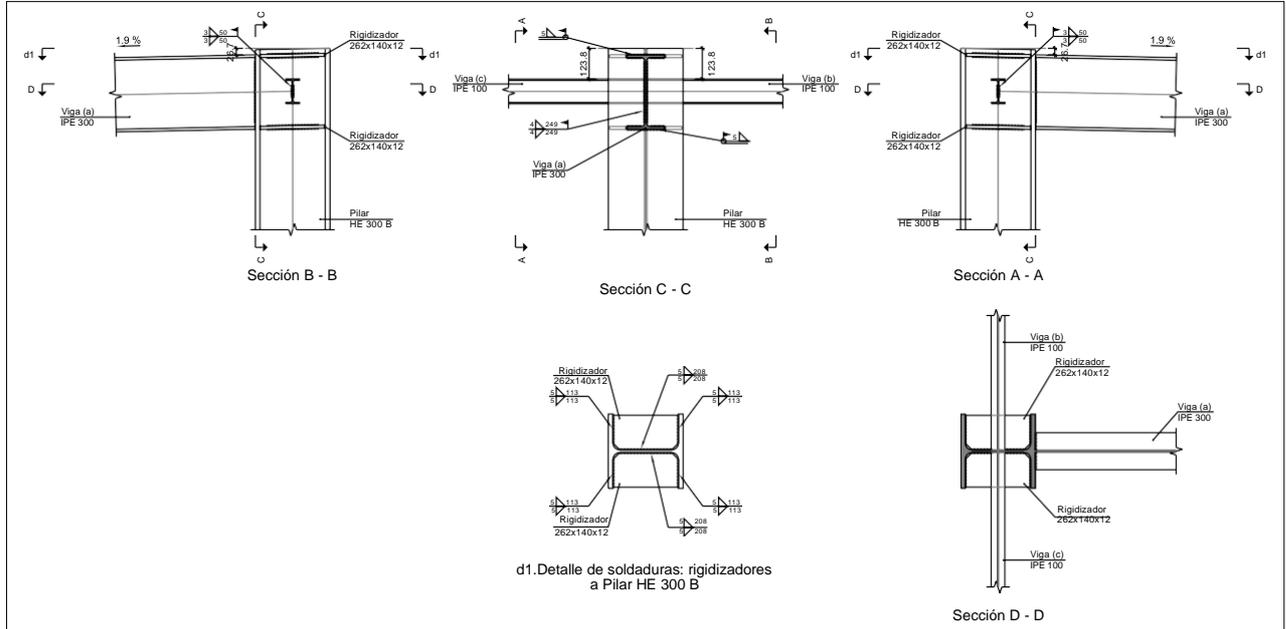
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	200
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
			Total	13.82

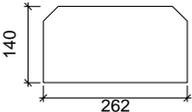
1.1.1.11. Tipo 11

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	164.58	451.12	36.48	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	74.11	261.90	28.30	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	70.34	261.90	26.86	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	72.21	261.90	27.57	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	72.24	261.90	27.58	
Ala	Desgarro	N/mm ²	31.66	261.90	12.09	
	Cortante	N/mm ²	30.11	261.90	11.50	
Viga (c) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	11.10	234.23	4.74
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	19.27	82.68	23.31
Viga (b) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	17.60	234.23	7.51
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	19.27	82.68	23.31

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	62.2	63.4	2.7	126.3	32.73	62.2	18.96	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	26.3	45.6	11.81	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	59.0	60.2	2.5	119.9	31.06	59.0	17.99	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	24.9	43.1	11.17	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	60.6	61.8	2.7	123.1	31.89	60.6	18.47	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	25.5	44.2	11.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	60.6	61.8	2.5	123.1	31.90	60.6	18.48	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	25.6	44.4	11.51	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	75.7	77.2	2.8	153.7	39.83	75.7	23.08	410.0	0.85
Soldadura del alma	61.2	61.2	13.3	124.5	32.27	61.2	18.66	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	75.9	74.5	2.6	149.7	38.80	75.9	23.15	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	54.18	261.90	20.69

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	26.2	26.2	0.5	52.4	13.57	26.2	7.98	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	85.88	261.90	32.79

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	41.5	41.5	0.8	83.0	21.50	41.5	12.65	410.0	0.85

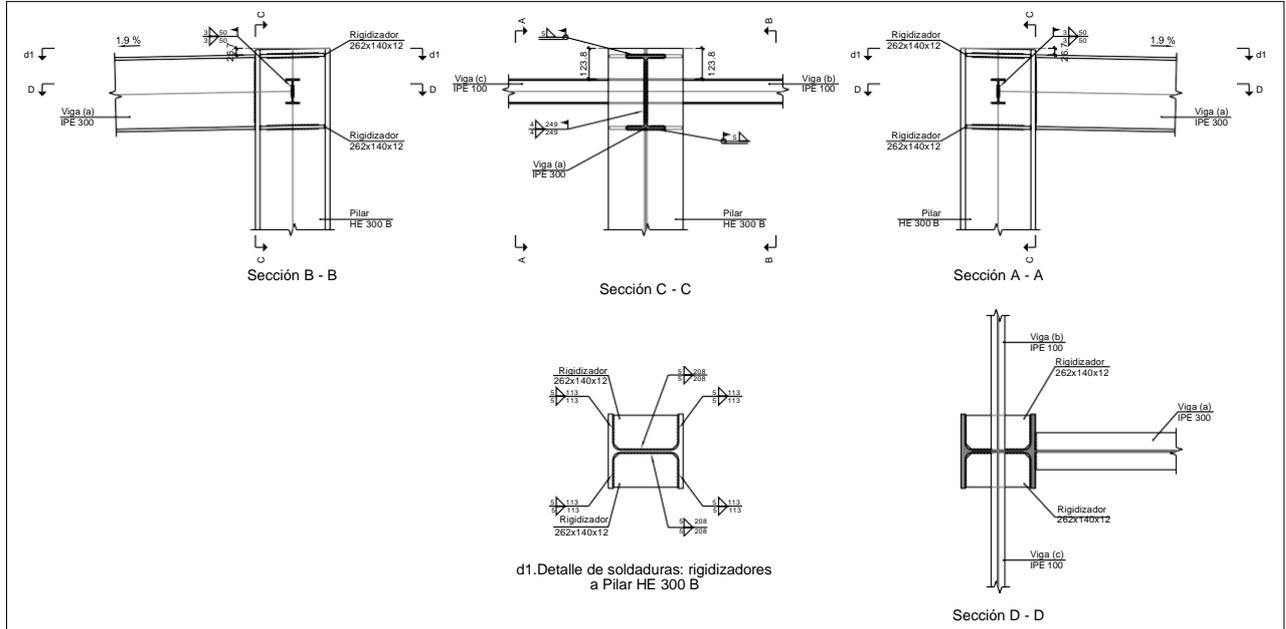
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	200
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
			Total	13.82

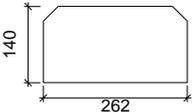
1.1.1.12. Tipo 12

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	184.49	451.12	40.90	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	81.49	261.90	31.11	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	82.05	261.90	31.33	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	82.30	261.90	31.42	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	81.24	261.90	31.02	
Ala	Desgarro	N/mm ²	25.03	261.90	9.56	
	Cortante	N/mm ²	32.84	261.90	12.54	
Viga (c) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	17.60	234.23	7.51
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	9.61	82.68	11.62
Viga (b) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	19.49	234.23	8.32
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	9.61	82.68	11.62

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	68.5	69.8	0.1	139.0	36.01	68.5	20.88	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	28.9	50.1	12.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	68.9	70.3	0.1	139.9	36.26	68.9	21.02	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	29.1	50.4	13.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	69.1	70.5	0.1	140.3	36.37	69.2	21.08	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	29.2	50.6	13.11	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	68.3	69.6	0.1	138.6	35.90	68.3	20.81	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	28.8	49.9	12.94	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	84.1	85.8	0.1	170.8	44.26	84.2	25.66	410.0	0.85
Soldadura del alma	68.8	68.8	13.0	139.4	36.11	68.8	20.96	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	85.6	84.0	0.1	168.8	43.74	85.6	26.11	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	85.88	261.90	32.79

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	41.5	41.5	0.8	83.0	21.50	41.5	12.65	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	95.09	261.90	36.31

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	45.9	45.9	0.8	91.9	23.81	45.9	14.01	410.0	0.85

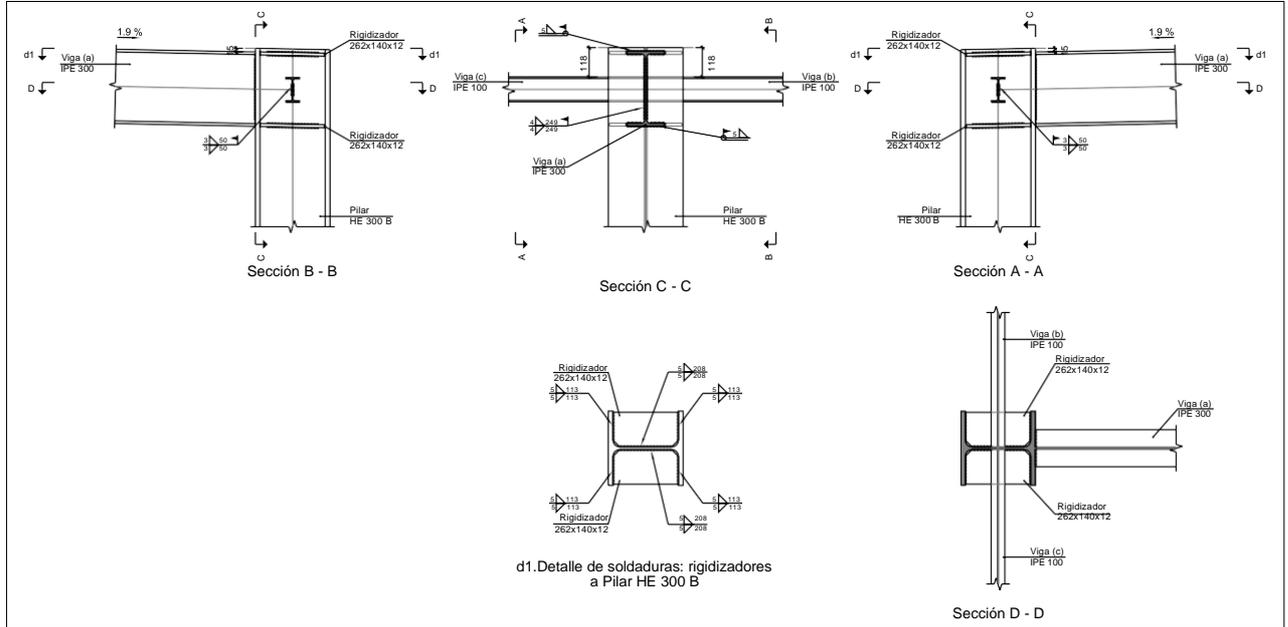
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	200
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
			Total	13.82

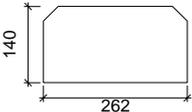
1.1.1.13. Tipo 13

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	189.63	451.12	42.03	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	83.54	261.90	31.90	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	84.13	261.90	32.12	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	84.81	261.90	32.38	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	82.49	261.90	31.50	
Ala	Cortante	N/mm ²	33.65	261.90	12.85	
Viga (c) IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	15.22	234.23	6.50
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.11	82.68	9.81
Viga (b) IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	16.68	234.23	7.12
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.11	82.68	9.81

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	70.2	71.6	0.1	142.5	36.92	70.2	21.40	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	29.6	51.3	13.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	70.7	72.1	0.1	143.5	37.18	70.7	21.55	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	29.9	51.7	13.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	71.3	72.7	0.1	144.6	37.48	71.3	21.73	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	30.1	52.1	13.51	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	69.3	70.7	0.1	140.7	36.45	69.3	21.13	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	29.3	50.7	13.13	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	88.5	86.8	0.0	174.4	45.19	88.5	26.97	410.0	0.85
Soldadura del alma	70.6	70.6	12.8	143.0	37.05	70.6	21.53	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	86.4	88.1	0.0	175.4	45.46	86.4	26.35	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	74.29	261.90	28.37

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	35.9	35.9	0.8	71.8	18.60	35.9	10.94	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	81.41	261.90	31.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	39.3	39.3	0.8	78.7	20.38	39.3	11.99	410.0	0.85

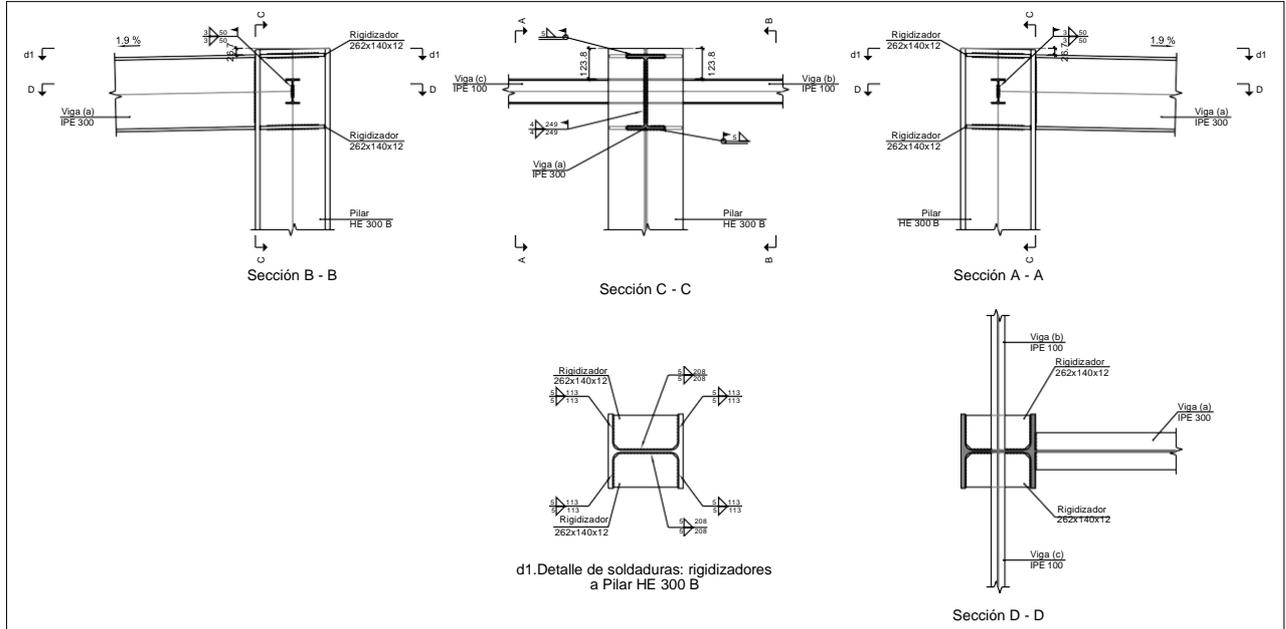
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	200
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
				Total

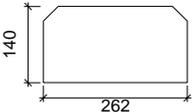
1.1.1.14. Tipo 14

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	182.33	451.12	40.42	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	81.36	261.90	31.07	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	80.30	261.90	30.66	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	80.51	261.90	30.74	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	81.15	261.90	30.99	
Ala	Desgarro	N/mm ²	25.29	261.90	9.66	
	Cortante	N/mm ²	32.49	261.90	12.41	
Viga (c) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	19.49	234.23	8.32
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	10.03	82.68	12.13
Viga (b) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	18.08	234.23	7.72
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	10.03	82.68	12.13

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	68.4	69.7	0.1	138.8	35.96	68.4	20.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	28.9	50.0	12.96	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	67.5	68.8	0.1	136.9	35.49	67.5	20.57	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	28.5	49.3	12.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	67.6	69.0	0.1	137.3	35.58	67.7	20.63	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	28.6	49.5	12.82	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	68.2	69.5	0.1	138.4	35.86	68.2	20.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	28.8	49.9	12.92	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	83.2	84.8	0.0	168.9	43.76	83.2	25.37	410.0	0.85
Soldadura del alma	68.0	68.0	12.8	137.7	35.69	68.0	20.72	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	84.7	83.1	0.0	167.0	43.27	84.7	25.82	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	95.09	261.90	36.31

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	45.9	45.9	0.8	91.9	23.81	45.9	14.01	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	88.23	261.90	33.69

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	42.6	42.6	0.8	85.3	22.09	42.6	12.99	410.0	0.85

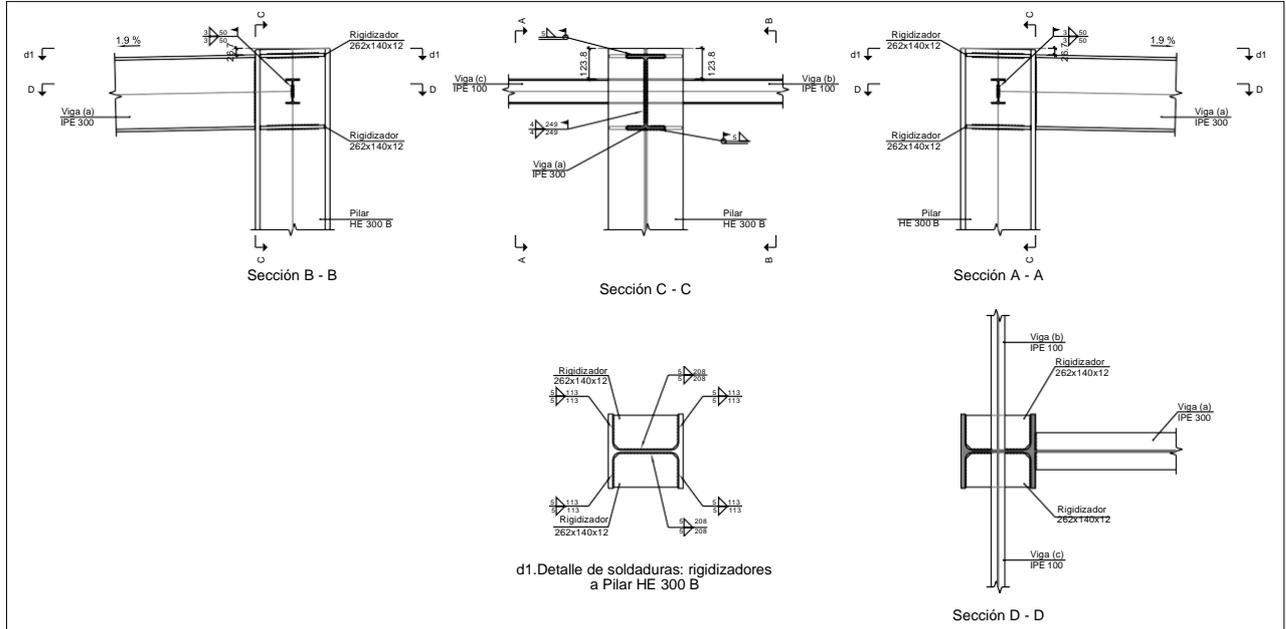
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	200
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
			Total	13.82

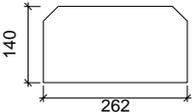
1.1.1.15. Tipo 15

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	157.05	451.12	34.81	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	69.19	261.90	26.42	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	67.81	261.90	25.89	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	70.27	261.90	26.83	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.73	261.90	25.48	
Ala	Desgarro	N/mm ²	30.33	261.90	11.58	
	Cortante	N/mm ²	28.71	261.90	10.96	
Viga (c) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	18.08	234.23	7.72
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	18.14	82.68	21.94
Viga (b) Viga IPE 100	Alma	Punzonamiento	kN	10.91	234.23	4.66
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	18.14	82.68	21.94

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	58.1	59.3	1.1	118.0	30.57	58.1	17.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	24.5	42.5	11.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	57.0	58.1	1.0	115.6	29.96	57.0	17.37	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	24.1	41.7	10.80	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	59.0	60.2	1.1	119.8	31.05	59.0	18.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	24.9	43.2	11.20	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	56.1	57.2	1.0	113.8	29.49	56.1	17.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	23.7	41.0	10.62	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	71.5	72.9	1.1	145.2	37.63	71.5	21.81	410.0	0.85
Soldadura del alma	58.3	58.3	13.1	118.9	30.80	58.3	17.79	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	71.3	69.9	1.0	140.5	36.41	71.3	21.73	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	88.23	261.90	33.69

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	42.6	42.6	0.8	85.3	22.09	42.6	12.99	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.21	261.90	20.32

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	25.7	25.7	0.5	51.4	13.32	25.7	7.84	410.0	0.85

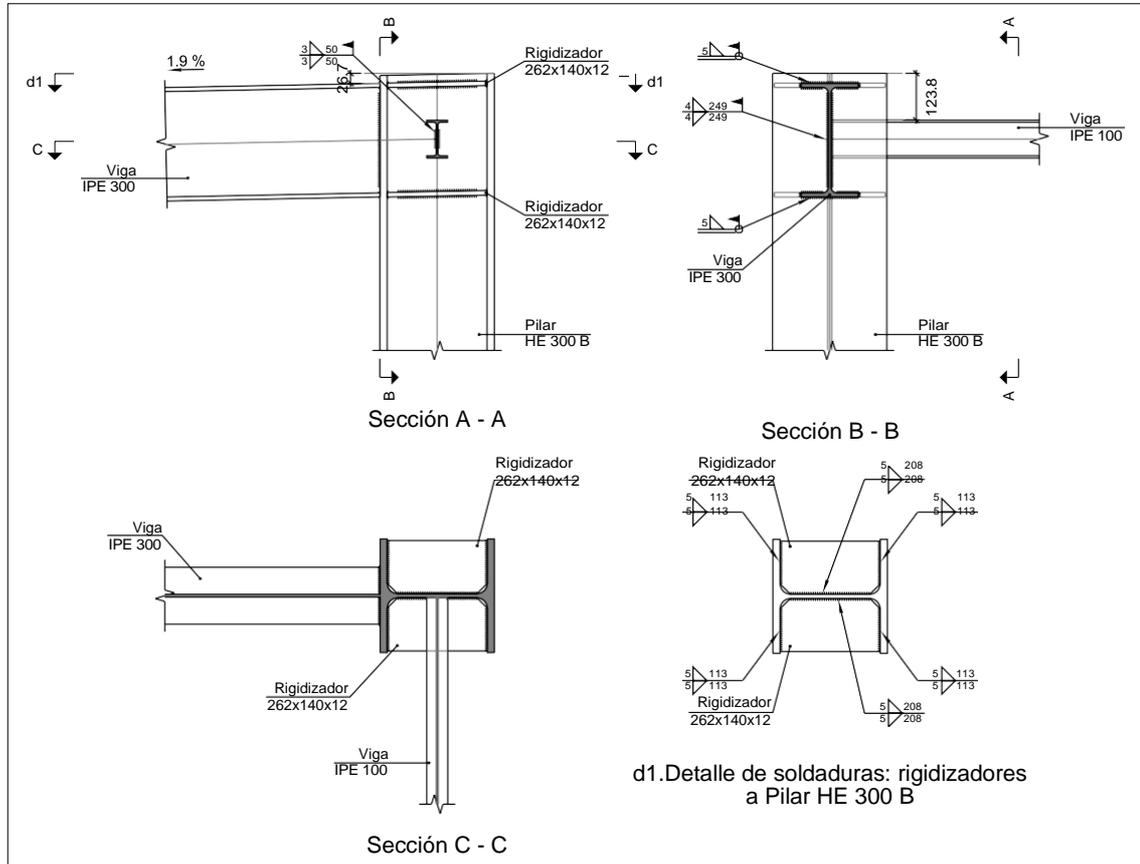
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	200
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

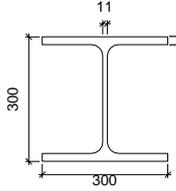
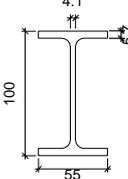
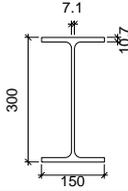
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
			Total	13.82

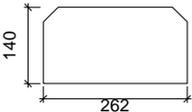
1.1.1.16. Tipo 16

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza		Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	116.80	451.12	25.89	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.19	261.90	20.31	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	54.04	261.90	20.63	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	51.69	261.90	19.74	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	54.77	261.90	20.91	
Ala	Desgarro	N/mm ²	17.03	261.90	6.50	
	Cortante	N/mm ²	20.53	261.90	7.84	
Viga IPE 100	Punzonamiento	kN	11.10	234.23	4.74	
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	11.10	82.68	13.43	

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	88.88				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	44.7	45.6	0.2	90.7	23.51	44.7	13.63	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	18.9	32.7	8.47	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	45.4	46.3	0.6	92.2	23.88	45.4	13.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	19.2	33.2	8.61	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	43.4	44.3	0.3	88.1	22.84	43.4	13.24	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	18.4	31.8	8.24	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	46.0	46.9	0.5	93.4	24.20	46.0	14.03	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	19.4	33.7	8.73	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 300

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	88.88				
Soldadura del alma	En ángulo	4	249	7.1	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	88.88				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	55.3	56.4	0.0	112.2	29.07	55.3	16.85	410.0	0.85
Soldadura del alma	44.7	44.7	7.2	90.3	23.41	44.7	13.64	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	57.4	56.3	0.4	113.2	29.34	57.4	17.51	410.0	0.85

3) Viga IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	54.18	261.90	20.69

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	50	4.1	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	26.2	26.2	0.5	52.4	13.57	26.2	7.98	410.0	0.85

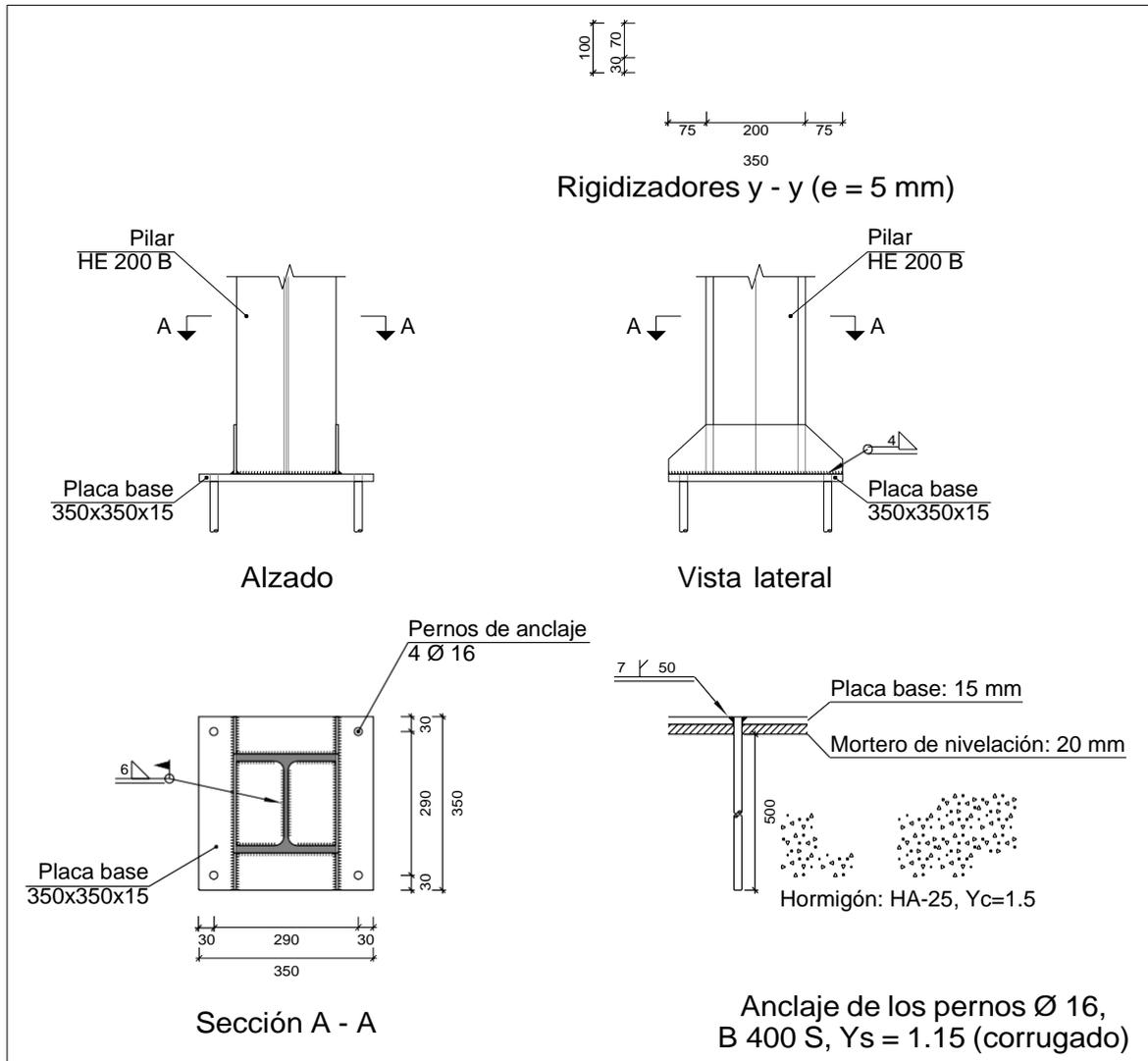
d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3472
			3	100
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	497
			5	569

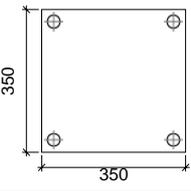
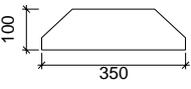
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
			Total	13.82

1.1.1.17. Tipo 17

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		350	350	15	4	30	18	7	S275	275.0	410.0
Rigidizador		350	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	978	9.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 53.36 kN Máximo: 47.87 kN Calculado: 6.91 kN Máximo: 68.38 kN Calculado: 63.23 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 50.5 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 258.28 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 6.48 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 149.27 MPa Calculado: 150.444 MPa Calculado: 149.944 MPa Calculado: 122.183 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1861.99 Calculado: 1856.68 Calculado: 7788.71 Calculado: 9349.32	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.167		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas							
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	5.0	90.00	
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	5.0	90.00	
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	50	15.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>							

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	200.9	348.0	90.18	0.0	0.00	410.0	0.85

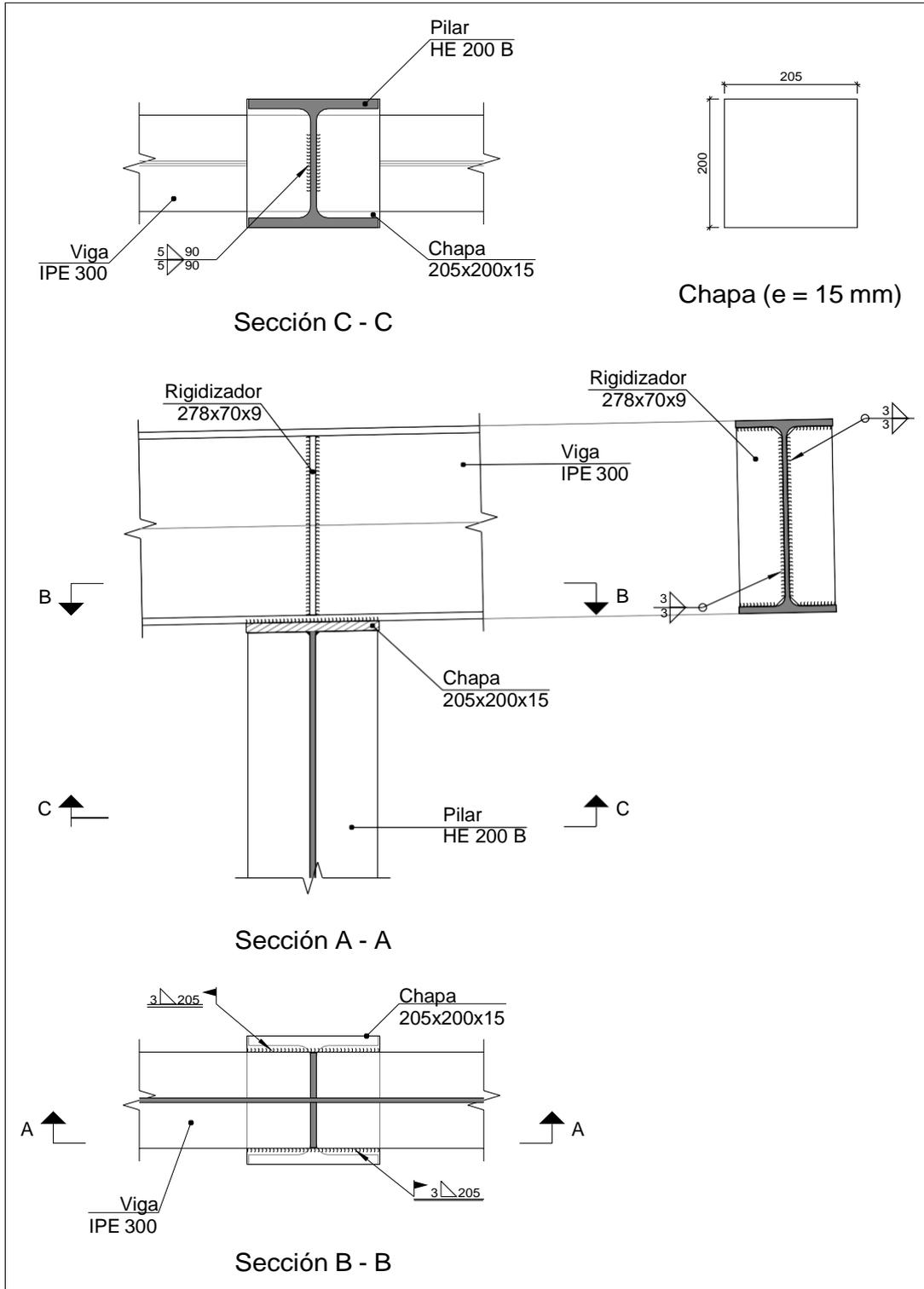
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1340
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	978

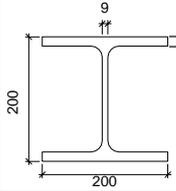
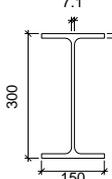
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x350x15	14.42
	Rigidizadores pasantes	2	350/200x100/30x5	2.34
	Total			16.76
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 551	3.48
	Total			3.48

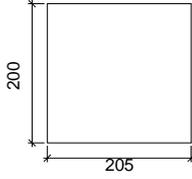
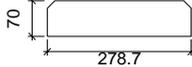
1.1.1.18. Tipo 18

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		205	200	15	S275	275.0	410.0
Rigidizador		278.7	70	9	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Viga IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	33.39	366.97	9.10
	Tracción	kN	33.39	143.79	23.22

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	249	7.1	90.00	
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	52	7.1	88.88	
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	En ángulo	3	200	10.7	90.00	



a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	22.4	38.8	10.04	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	30.9	30.9	1.3	61.9	16.05	31.0	9.44	410.0	0.85

2) Pilar HE 200 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tensiones combinadas	--	--	--	12.91
Alma	Pandeo local	N/mm ²	24.22	261.90	9.25

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	5	90	9.0	88.88

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	28.4	31.6	15.9	67.5	17.49	31.6	9.62	410.0	0.85

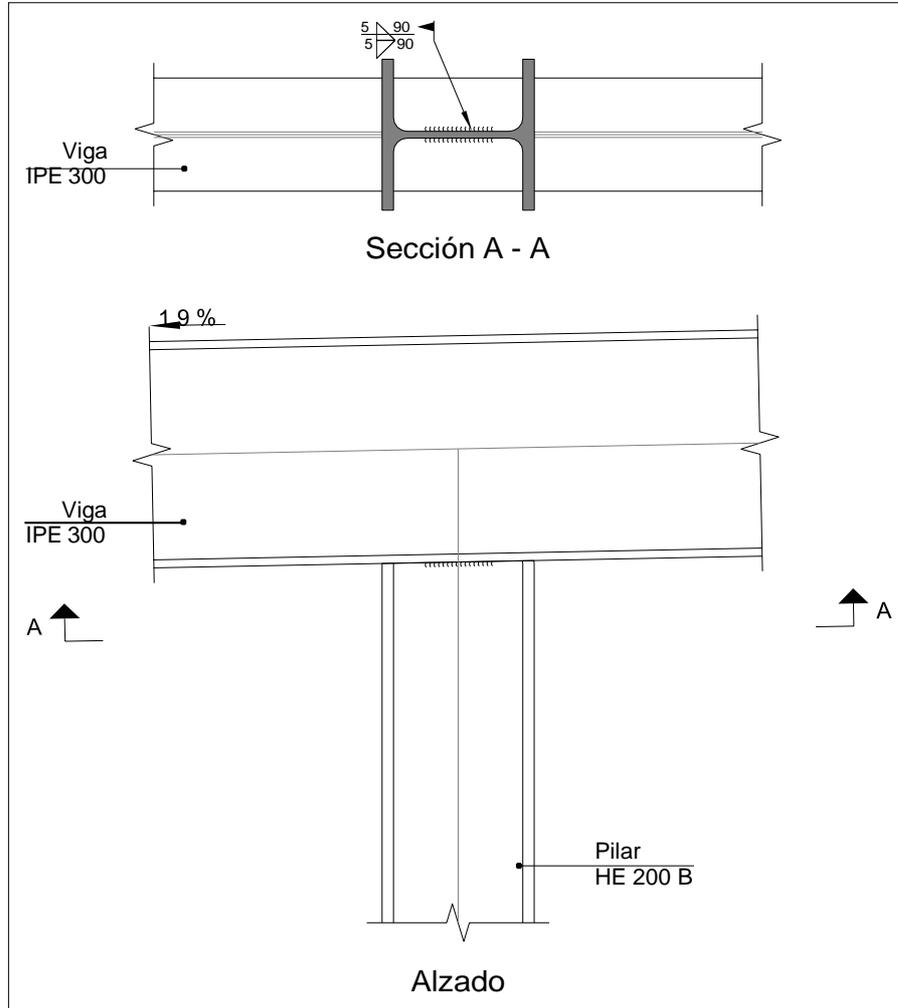
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1435
			5	180
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	410

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	278x70x9	2.76
	Chapas	1	205x200x15	4.83
				Total

1.1.1.19. Tipo 19

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0
Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Viga IPE 300

2) Pilar HE 200 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.73	261.90	20.13

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	5	90	9.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	12.4	25.6	1.1	46.0	11.92	25.6	7.79	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	5	180



13 LISTADO COMPROBACIONES SÍSMO

1. DATOS DE OBRA

1.1. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo IV

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Duct. muy alta

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

W : 4.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 1.00

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

2. ESTRUCTURA

2.1. Resultados

2.1.1. Sismo

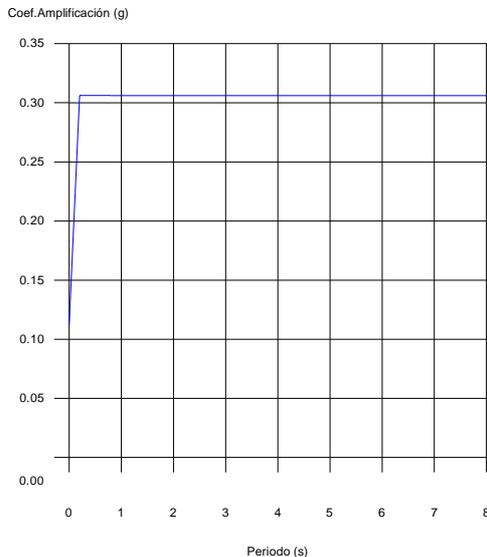
Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

2.1.1.1. Espectro de cálculo

2.1.1.1.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef. Amplificación:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot v - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \quad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot v \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot v \quad T > T_B$$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.306 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.112 g

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

r: Coeficiente adimensional de riesgo

r : 1.00

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

S : 1.60

$$S = \frac{C}{1,25}$$

$$\rho \cdot a_b \leq 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25})$$

$$0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0$$

$$0,4g \leq \rho \cdot a_b$$

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 2.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo IV

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

r: Coeficiente adimensional de riesgo

r : 1.00

n: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

n : 1.09

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

W : 4.00 %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.20 s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 2.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo IV

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.80 s

$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 2.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo IV

2.1.1.1.2. Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{v}{\mu} - 1 \right) \cdot \frac{T}{T_A} \right) \quad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{v}{\mu} \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{v}{\mu} \quad T > T_B$$

b: Coeficiente de respuesta

b : 0.27

$$\beta = \frac{v}{\mu}$$

n: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

n : 1.09

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

W : 4.00 %

m: Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)

m : 4.00

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Duct. muy alta

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.112 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 2.00

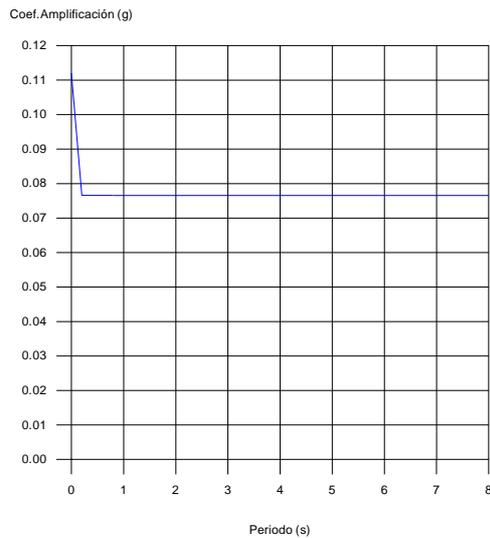
T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.20 s

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.80 s

NCSE-02 (3.6.2.2)



2.1.1.2. Coeficientes de participación

Modo	T	L _x	L _y	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.666	0.0023	1	0 %	87.27 %	R = 4 A = 0.751 m/s ² D = 8.42938 mm	R = 4 A = 0.751 m/s ² D = 8.42938 mm
Modo 2	0.618	1	0.0037	93.76 %	0 %	R = 4 A = 0.751 m/s ² D = 7.25251 mm	R = 4 A = 0.751 m/s ² D = 7.25251 mm
Modo 3	0.583	0.0632	0.998	0.01 %	2.1 %	R = 4 A = 0.751 m/s ² D = 6.47067 mm	R = 4 A = 0.751 m/s ² D = 6.47067 mm
Modo 4	0.468	0.0007	1	0 %	2.33 %	R = 4 A = 0.751 m/s ² D = 4.15992 mm	R = 4 A = 0.751 m/s ² D = 4.15992 mm
Total				93.77 %	91.7 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

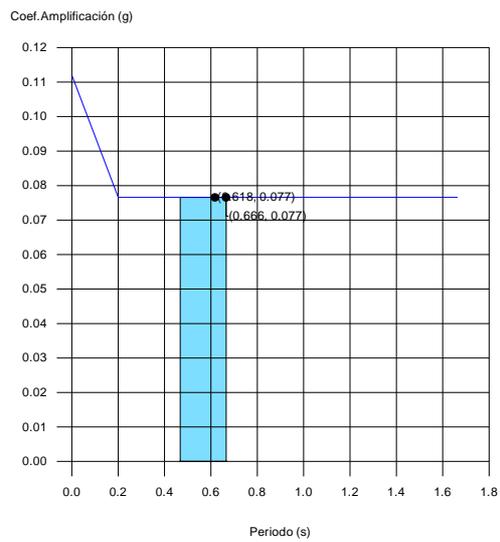
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desliza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.666	0.077
Modo 2	0.618	0.077



14 FICHA TÉCNICA PUENTE GRÚA

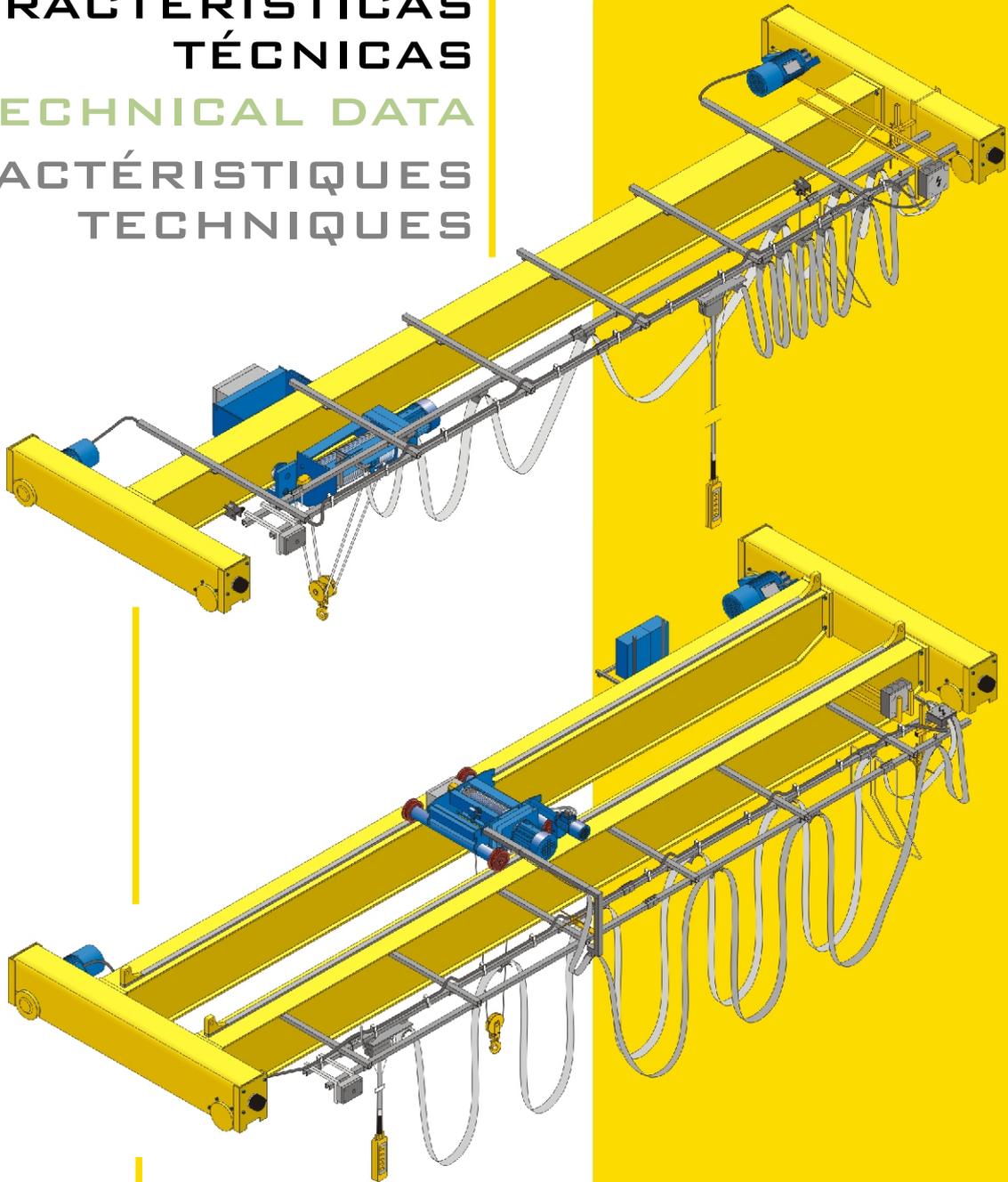


GH

**CARACTERÍSTICAS
TÉCNICAS**

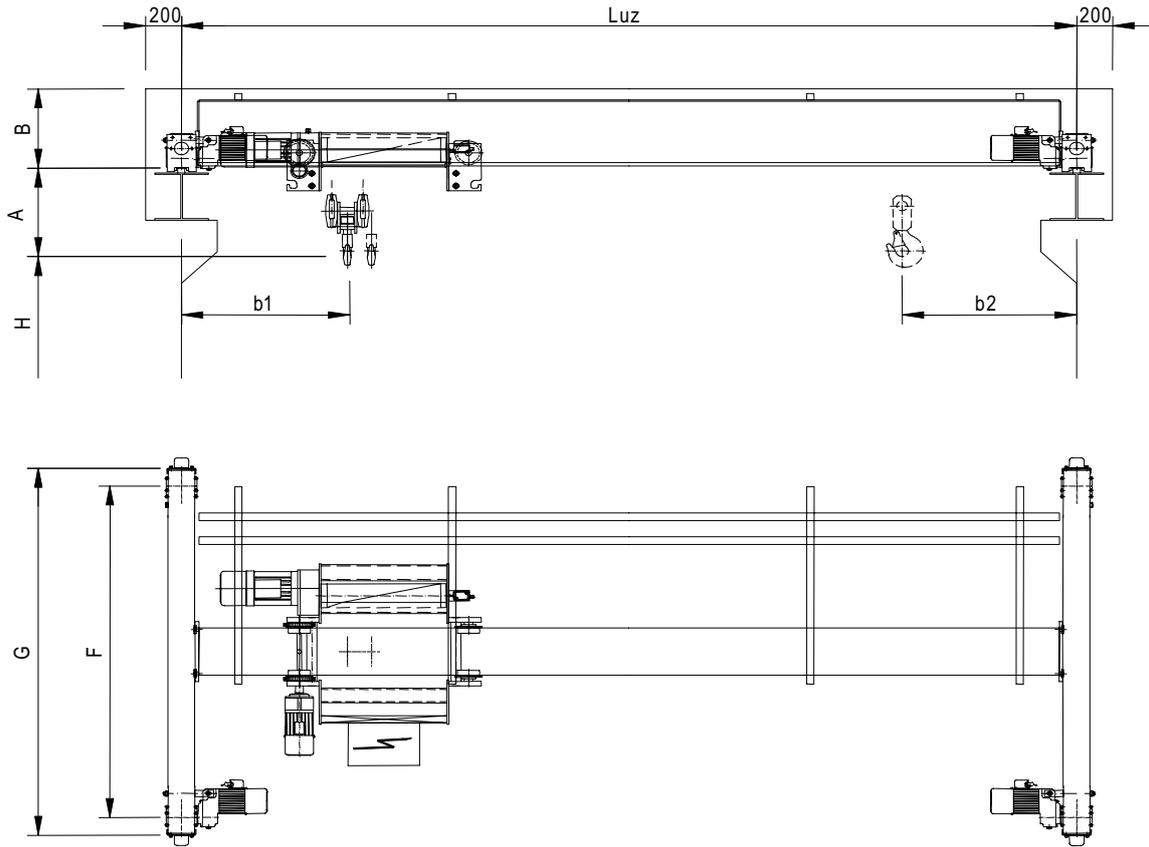
TECHNICAL DATA

**CARACTÉRISTIQUES
TECHNIQUES**



DIMENSIONES Y REACCIONES
DIMENSIONS AND WHEEL LOADS
DIMENSIONS ET RÉACTIONS

GRÚA PUENTE MONOVIGA



CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES

Cap. carga Kg	Carril mm	H m	Vel. Elev. m/min	Polipasto	FEM		Luz mm	b1 mm	b2 mm	A mm	B mm	F mm	G mm	RV Max Kg	RV Min Kg	RT Max Kg	RF Kg						
					AX	MX																	
1000	40x30	7,25	8	GHB-4/2	4	5	15500	1167	948	570	559	2100	2310	1130	497	244	159						
		15500		620			"											"	"	1099	486	237	155
		17000					"											2600	2810	1150	531	224	162
		19500					659											"	"	1253	626	274	177
		21000					"											3100	3310	1305	675	262	184
		23000		759			"											"	1405	770	305	198	
		26000		"			3600											3810	1633	993	347	230	
		27000		601			877											"	3840	1757	1115	385	248
		29000		"			"											4200	4440	1846	1202	378	260
		30000		935			780											600	879	"	4540	1978	1333
1600	40x30	7,25	8	GHB-4/2	4	5	14500	1167	948	570	559	2100	2310	1383	496	282	195						
		14500		620			"											"	"	1357	480	276	191
		15500					659											"	"	1414	531	305	199
		18500					"											2600	2810	1513	614	317	213
		19500					759											"	"	1579	676	346	223
		23000		"			3100											3310	1809	894	393	255	
		24000		"			3600											3810	1909	991	379	269	
		26000		859			"											"	1982	1059	421	279	
		27000		601			877											"	3840	2048	1124	449	289
		28000		"			977											4200	4440	2158	1231	429	304
30000	935	780	600	979	"	4540	2329	1401	490	328													
2000	40x30	7,25	8	GHB-4/2	4	5	13000	1167	948	570	559	2100	2310	1524	483	283	215						
		13000		620			"											"	"	1503	462	279	212
		15500					659											"	"	1605	541	346	226
		16500					"											2600	2810	1647	576	313	232
		19500					759											"	"	1771	683	387	250
		22000		"			3100											3310	1968	869	411	277	
		23000		859			"											"	2054	952	446	290	
		25000		"			3600											3810	2140	1031	440	302	
		26000		601			877											"	3840	2206	1095	469	311
		27000		"			977											"	"	2296	1183	504	324
30000	935	780	600	986	4200	4540	2688	1570	566	379													
2500	40x30	7,25	8	GHB-4/2	4	5	12000	1167	948	570	559	2100	2310	1723	487	300	243						
		12000		620			"											"	"	1707	460	297	241
		15000					659											"	"	1827	543	383	258
		15500					759											"	"	1873	584	404	264
		16000					627											752	2600	2810	1902	608	352

Cap. carga Kg	Carril mm	H m	Vel. Elev. m/min	Polipasto	FEM		Luz mm	b1 mm	b2 mm	A mm	B mm	F mm	G mm	RV Max Kg	RV Min Kg	RT Max Kg	RF Kg	
					AX	MX												
2500	40x30	7,20	8	GHB-2/1	4	5	18500	910	755	620	759	2600	2810	1980	668	414	279	
							19500				859	"	"	2055	737	449	290	
							23000				"	3100	3310	2295	960	498	324	
							24000				"	3600	3810	2345	1006	466	331	
							25000				601	977	"	3840	2462	1119	506	347
							27000				600	979	"	"	2624	1278	575	370
30000	"	1079	4200	4540	2835	1480	597	400										
3200	40x30	7,25	8	GHB-4/2	4	4	10500	910	755	620	570	559	2100	2310	1987	500	310	280
		10500					620				"	"	1982	463	309	279		
		13500					"				659	"	"	2110	532	405	298	
		15500					"				759	"	"	2206	601	475	311	
		16500					"				"	2600	2810	2251	636	428	317	
		19000					"				859	"	"	2374	737	508	335	
		19500					601				877	"	2840	2512	872	550	354	
		22000					"				"	3100	3340	2623	967	548	370	
		23000					"				977	"	"	2707	1045	588	382	
		27000					600				986	3600	3940	3111	1435	682	439	
		28000					"				1086	4200	4540	3253	1573	646	459	
		30000					"				1186	"	"	3518	1831	740	496	
4000	40x30	6,70	4	GHB-4/1	4	5	9000	972	1343	575	559	2100	2310	2180	636	301	307	
							11500				"	659	"	"	2338	643	393	330
							14000				"	759	"	"	2478	688	490	349
							15500				"	859	"	"	2575	743	554	363
							17000				"	"	2600	2810	2650	783	516	374
							19000				556	877	"	2840	2848	943	609	402
							19500				"	977	"	"	2908	995	636	410
							22000				"	"	3100	3340	3034	1086	634	428
							23000				555	1079	"	3440	3205	1250	695	452
							27000				"	1086	3600	3940	3552	1557	779	501
							30000				"	1186	4200	4540	3904	1886	821	550
							7,00				8	GHD-4/2	4	5/6	9000	1140	874	645
		9000	740	"	"	2483		500	343	350								
		11500	"	659	"	"		2611	538	438					368			
		14000	"	759	"	"		2732	601	540					385			
		15500	"	859	"	"		2820	665	607					398			
		17000	"	"	2600	2810		2888	712	562					407			
		19000	721	877	"	2840		3079	880	659					434			
		19500	"	977	"	"		3138	933	686					442			
		22000	"	"	3100	3340		3256	1031	681					459			
		23000	720	1079	"	3440		3425	1197	743					483			
		27000	"	1086	3600	3940		3764	1513	825					531			
		30000	"	1186	4200	4540		4111	1846	865					580			
		5000	40x30	6,70	4	GHB-4/1	4	5	8500	972	1343	570	564	2100	2310	2590	748	342
13500	"								671				"	"	2971	799	569	419
15500	"								771				"	"	3107	863	669	438
17000	"								871				2600	2810	3227	940	628	455
19500	551								889				"	2840	3513	1170	769	495
20000	"								"				3100	3340	3555	1202	686	501
22000	"								989				"	"	3710	1323	776	523
23000	550								991				"	3440	3840	1445	833	541
24000	"								"				3600	3940	3916	1507	777	552
27000	"								1091				"	"	4134	1690	906	583
30000	"								1196				4200	4540	4611	2139	970	650
7,60	8								GHD-4/2				4	5/6	8500	1140	874	640
				8500	735	"	"	2937		568	388	414						
				13500	"	671	"	"		3250	687	622			458			
				15500	"	771	"	"		3372	765	726			475			
				17000	"	871	2600	2810		3483	852	678			491			
				19500	716	889	"	2840		3758	1093	822			530			
				20000	"	"	3100	3340		3798	1127	733			536			
				22000	"	989	"	"		3946	1255	825			556			
				23000	715	991	"	3440		4073	1379	883			574			
				24000	"	"	3600	3940		4146	1444	822			585			
				27000	"	1091	"	"		4357	1634	955			614			
				30000	"	1196	4200	4540		4828	2089	1016			681			
6300	40x30			6,70	4	GHB-4/1	4	4	8000	972	1343	570	564	2100	2310	3086	874	390
		11500	"						671				"	"	3429	859	575	483
		12500	"						771				"	"	3522	887	633	497
		14000	551						789				"	2340	3637	922	718	513
		15500	"						889				"	"	3753	973	808	529
		17000	"						"				2600	2840	3850	1017	750	543
		19500	"						986				"	"	4108	1206	899	579
		21000	"						989				3100	3340	4263	1327	857	601
		23000	550						1091				"	3440	4502	1535	976	635
		25000	"						"				3600	3940	4639	1639	952	654
		27000	"						1191				"	"	4911	1883	1076	692
		28000	"						"				4200	4540	4999	1959	992	705
	29000	"	1396	"	"	5397	2346	1103	761									
	30000	516	1431	"	4600	5639	2576	1186	795									
	7,00	6	GHD-4/2	4	4	8000	1140	874	565	564	2100	2310	3491	697	441	492		
						8000			735	"	"	3494	634	441	493			
	7,60	8	GHD-2/1	4	4	8000	1014	750	735	"	"	"	3494	634	441	493		
						8000			735	"	"	"	3494	634	441	493		

GRÚA PUENTE MONOVIGA

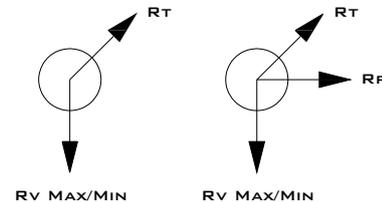


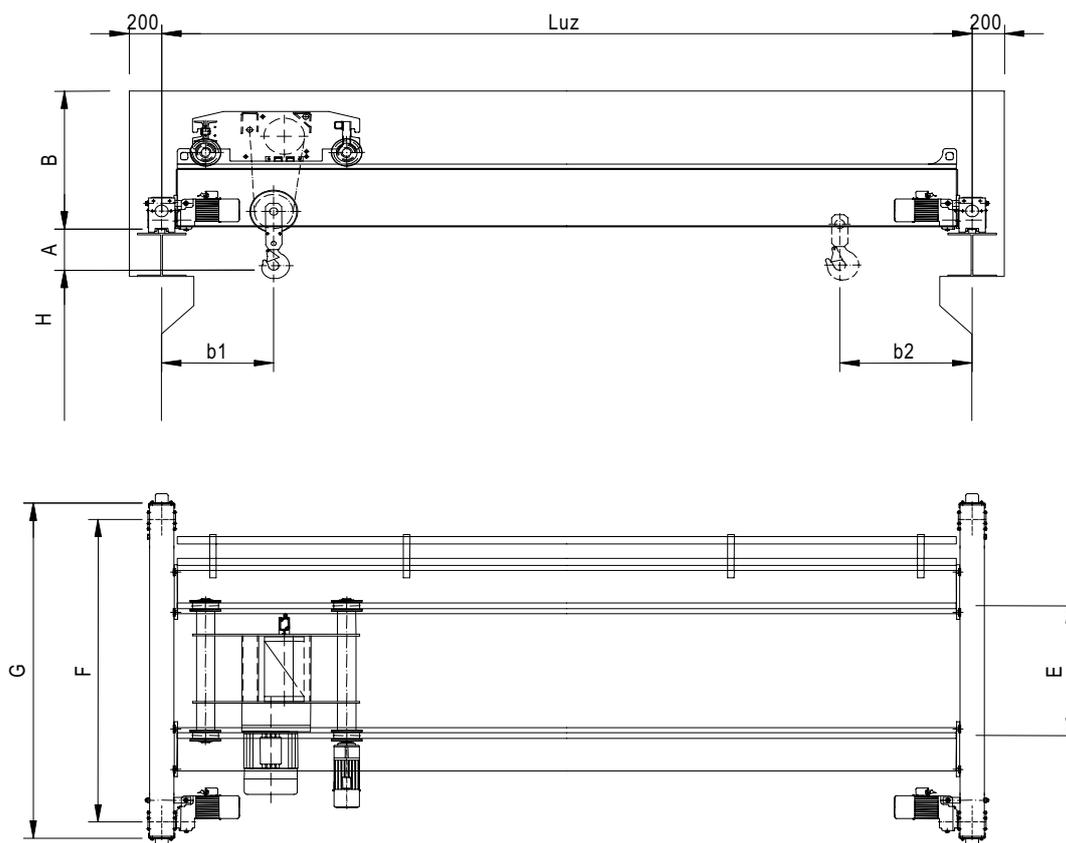
Cap. carga Kg	Carril mm	H m	Vel. Elev. m/min	Polipasto	FEM		Luz mm	b1 mm	b2 mm	A mm	B mm	F mm	G mm	RV Max Kg	RV Min Kg	RT Max Kg	RF Kg		
					AX	MX													
6300	40x30	7,60	6	GHD-2/1	4	4	11500	1014	750	735	671	2100	2310	3762	693	631	530		
										"	771	"	"	3842	734	690	542		
										14000	716	789	"	2340	3941	786	778	556	
										15500	"	889	"	"	4043	850	871	570	
										17000	"	"	2600	2840	4129	906	804	582	
										19500	"	986	"	"	4373	1108	957	617	
										21000	"	989	3100	3340	4521	1237	909	637	
										23000	715	1091	"	3440	4752	1453	1031	670	
										25000	"	"	3600	3940	4882	1563	1002	688	
										27000	"	1191	"	"	5148	1814	1128	726	
										28000	"	"	4200	4540	5233	1891	1039	738	
										29000	"	1396	"	"	5630	2280	1151	794	
	30000	681	1431	"	4600	5869	2513	1235	828										
	6300	40x30	14,30	8	GHE-2/1	4	6	8000	1475	1221	907	564	2100	2310	3716	931	469	524	
											8000	1030	"	"	3722	827	470	525	
											11500	"	671	"	4049	827	679	571	
											12500	"	771	"	4140	858	743	584	
											14000	1011	789	"	2340	4252	897	840	600
											15500	"	889	"	"	4365	951	940	615
											17000	"	"	2600	2840	4460	998	868	629
											19500	"	986	"	"	4715	1189	1032	665
											21000	"	989	3100	3340	4869	1312	978	687
											23000	1010	1091	"	3440	5105	1522	1107	720
											25000	"	"	3600	3940	5240	1628	1076	739
27000											"	1191	"	"	5512	1873	1208	777	
28000		"	"	4200	4540	5599	1949	1111	789										
29000		"	1396	"	"	5997	2336	1226	846										
30000		976	1431	"	4600	6238	2568	1312	880										
8000		40x30	7,20	4	GHD-4/1	4	4/6	8500	1066	948	621	594	2100	2340	4330	899	572	611	
											11000	"	694	"	4555	887	737	642	
											13500	"	794	"	4745	930	909	669	
											15500	"	894	"	4897	999	1054	690	
											16000	"	"	2600	2840	4940	1025	915	697
											19000	"	994	"	"	5301	1300	1134	747
											19500	620	996	"	2940	5396	1396	1178	761
											20000	"	"	3100	3440	5450	1438	1049	768
											23000	"	1096	"	"	5676	1607	1230	800
	27000										"	1206	3600	3940	6312	2186	1383	890	
	29000										"	1399	4200	4540	6750	2601	1380	952	
	30000										586	1434	"	4600	7008	2849	1474	988	
	8000	40x30	14,30	8	GHE-4/2	4	4/6	8500	1475	1221	883	594	2100	2340	4573	1115	604	645	
											8500	811	"	"	4591	999	606	647	
											11000	"	694	"	4838	965	783	682	
											13500	"	794	"	5043	994	966	711	
											15500	"	894	"	5202	1055	1120	733	
											16000	"	"	2600	2840	5248	1080	971	740
											19000	"	994	"	"	5617	1347	1202	792
											19500	810	996	"	2940	5712	1442	1247	805
											20000	"	"	3100	3440	5767	1483	1110	813
											23000	"	1096	"	"	5999	1647	1300	846
											27000	"	1206	3600	3940	6641	2220	1454	936
											29000	"	1399	4200	4540	7081	2634	1447	998
30000		776	1434	"	4600	7340	2881	1544	1035										
10000		40x30	7,20	4	GHD-4/1	4	4/6	8000	1066	948	621	594	2100	2340	5159	1036	650	727	
											10000	"	694	"	5382	988	806	759	
											10500	"	794	"	5446	1001	848	768	
											12000	620	796	"	2440	5617	1070	972	792
											14500	"	896	"	"	5823	1118	1181	821
											15500	"	996	"	5918	1164	1271	834	
											18000	"	"	2600	2940	6246	1394	1274	881
											19500	"	1096	"	"	6384	1485	1394	900
											21000	"	"	3100	3440	6505	1567	1305	917
											23000	"	1196	"	"	6770	1786	1467	955
											25000	"	1201	3600	3940	7027	2006	1442	991
	27000										"	1401	"	"	7617	2563	1668	1074	
	30000	586	1436	4200	4600	8035	2942	1690	1133										
	10000	40x30	14,30	8	GHE-4/2	4	4/6	8000	1475	1221	883	594	2100	2340	5353	1301	675	755	
											8000	811	"	"	5401	1156	681	762	
											10000	"	694	"	5648	1084	846	796	
											10500	"	794	"	5717	1092	891	806	
											12000	810	796	"	2440	5898	1152	1021	832
											14500	"	896	"	"	6117	1186	1241	862
											15500	"	996	"	6217	1228	1335	877	
											18000	"	"	2600	2940	6553	1449	1336	924
											19500	"	1096	"	"	6695	1536	1462	944
											21000	"	"	3100	3440	6820	1615	1368	962
											23000	"	1196	"	"	7088	1830	1536	999
25000											"	1201	3600	3940	7349	2047	1508	1036	
27000		"	1401	"	"	7941	2601	1739	1120										
30000		776	1436	4200	4600	8363	2976	1759	1179										

ESTOS DATOS SON ORIENTATIVOS Y PUEDEN VARIAR SEGÚN CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.

NOS RESERVAMOS EL DERECHO DE MODIFICAR EN TODO MOMENTO Y SIN PREVIO AVISO LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS TABLAS QUE ANTECEDEN EN ARAS A LA MEJORA DEL PRODUCTO.

RV = REACCIÓN VERTICAL
 RT = REACCIÓN TRANSVERSAL U HORIZONTAL
 RF = REACCIÓN FRENADO





CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES

Cap. carga Kg	Carril mm	H m	Vel. Elev. m/min	Polipasto	FEM		Luz mm	b1 mm	b2 mm	A mm	B mm	E mm	F mm	G mm	RV Max Kg	RV Min Kg	RT Max Kg	RF Kg
					AX	MX												
1000	40x30	7,20	8	GHB-2/1	4	5	15500	638	637	139	867	900	2100	2310	1387	775	299	196
							17500			"	"	1200	2600	2810	1500	874	300	212
		17500		"			"			"	"	"	1525	874	305	215		
		19500		"			"			"	"	"	1666	1037	365	235		
		23000		"			"			"	3100	3310	1849	1216	402	261		
		27000		"			"			1500	3600	3810	2413	1767	530	340		
		30000		-61			1067			1800	4200	4410	2756	2098	581	389		
1600	40x30	7,20	8	GHB-2/1	4	5	15500	638	637	139	867	900	2100	2310	1680	783	362	237
							17500			"	"	1200	2600	2810	1793	881	358	253
		17500		"			"			"	"	"	1819	881	363	256		
		19500		39			967			"	"	"	1960	1044	429	276		
		23000		"			"			"	3100	3310	2143	1221	466	302		
		27000		"			"			1500	3600	3810	2708	1771	594	382		
		30000		-61			1067			1800	4200	4410	3052	2102	643	430		
2000	40x30	7,20	8	GHB-2/1	4	5	15500	638	637	139	867	900	2100	2310	1874	788	404	264
							16500			"	"	1200	2600	2810	1942	843	369	274
		16500		"			"			"	"	"	1968	844	374	277		
		19500		39			967			"	"	"	2156	1048	472	304		
		21000		"			"			"	3100	3310	2242	1130	451	316		
		23000		"			"			"	"	"	2431	1316	528	343		
		27000		"			"			1500	3600	3810	3026	1895	664	427		
28000	"	"	1800	4200	4410	3117	1975	620	439									
30000	-79	1085	"	"	4440	3282	2137	692	463									
2500	40x30	7,20	8	GHB-2/1	4	5	15000	638	637	139	867	900	2100	2310	2095	774	439	295
							15500			"	"	"	"	"	2179	856	470	307
		19000		"			"			1200	2600	2810	2376	1030	509	335		
		19000		-11			"			"	"	"	2402	1030	514	339		
		19500		-61			1067			"	"	"	2478	1130	543	349		
		23000		"			"			"	3100	3310	2677	1320	582	377		
		27000		"			"			1500	3600	3810	3272	1899	718	461		
28000	-79	1085	1800	4200	4440	3396	2011	675	479									
30000	-179	1185	"	"	"	3662	2275	772	516									
3200	40x30	7,20	8	GHB-2/1	4	4	12500	638	637	139	867	900	2100	2310	2316	683	416	327
							15500			39	967	"	"	"	2520	865	543	355
		16000		"			"			1200	2600	2810	2568	900	476	362		
		16000		-11			"			"	"	"	2593	901	481	366		
		19500		-61			1067			"	"	"	2821	1137	618	398		
		23000		"			"			"	3100	3310	3328	1634	723	469		
		24000		-79			1085			1500	3600	3840	3448	1741	685	486		
27000	-179	1185	1500	3600	3810	3768	2054	827	531									
28000	"	"	1800	4200	4410	3866	2141	769	545									
30000	-279	1285	"	"	"	4142	2413	873	584									

GRÚA PUENTE BIRRAIL

GH

Cap. carga Kg	Carril mm	H m	Vel. Elev. m/min	Polipasto	FEM		Luz mm	b1 mm	b2 mm	A mm	B mm	E mm	F mm	G mm	RV Max Kg	RV Min Kg	RT Max Kg	RF Kg								
					AX	MX																				
4000	40x30	6,70	4	GHB-4/1	4	5	11500	671	604	89	867	1800	3100	3310	2748	679	342	387								
							14500			-11	967				2952	853	439	416								
							18000			-111	1067				3203	1081	567	452								
							20000			-211	1167				3400	1270	656	479								
							21000			-229	1185				3340	3486	1352	701	492							
							26000			"	"				3600	3840	4139	1990	880	584						
		27000	-329	1285	"	"	4331	2179	951	611																
		30000	"	"	4200	4440	4575	2417	964	645																
		11500	7,60	GHD-2/1	4	4/6	11500	711	797	286	957	900	2100	2310	2796	670	470	394								
		14500					186			1057	"	"	3003	841	612	423										
		15500					86			1157	"	"	3117	945	672	439										
		18000					"			"	1200	2600	2810	3283	1079	671	463									
	19500	-14					1257			"	"	3452	1240	756	487											
	20000	-103					"			"	"	3466	1240	759	489											
	23000	7,60	GHD-2/1	4	5/6	19500	712	796	-14	"	"	3100	3310	3494	1279	675	493									
	20000					-32			1275	"	"	3340	4005	1777	870	565										
	23000					"			"	1500	3600	3840	4249	1997	903	599										
	26000					-132			1375	"	"	4441	2186	975	626											
	27000					"			"	1800	4200	4440	4706	2423	992	664										
	30000					"			"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
	5000	40x30	6,70	4	GHB-4/1	4	5	10500	671	604	89	867	1800	3100	3310	3180	660	370	448							
								13500			-11	967				"	"	3386	823	476	477					
								16000			-111	1067				"	"	3581	995	576	505					
								16500			-129	1085				"	"	3340	3637	1046	599	513				
19500								-229			1185	"				"	3889	1279	735	548						
23000								"			"	3600				3840	4417	1792	847	623						
27000		-329	1285	"	"	4824	2186	1059	680																	
30000		-429	1385	4200	4440	5203	2557	1096	734																	
10500		7,60	GHD-2/1	4	4/6	10500	711	797	386	957	900	2100	2310	3223	655	503	454									
13500						286			1057	"	"	3434	814	658	484											
15500						186			1157	"	"	3603	959	777	508											
16500						67			1175	1200	2600	2840	3711	1044	706	523										
16500						-21			"	"	"	3725	1045	708	525											
19500						-32			1275	"	"	3966	1276	868	559											
23000		"	"	3100	3340	4496	1786	977	634																	
27000		7,60	GHD-2/1	4	4/6	27000	711	797	-132	1375	1500	3600	3840	4933	2194	1083	696									
27000						-132			1375	1500	3600	3840	4933	2194	1083	696										
30000						-232			1475	1800	4200	4440	5333	2565	1124	752										
9000						40x30			6,70	4	GHB-4/1	4	4	9000	671	604	89	867	1800	3100	3340	3729	647	389	526	
10500														-11			967	"				"	3858	735	449	544
11500														-29			985	"				"	3945	801	491	556
14500		-129	1085	"	"		4179	989						621			589									
17000		-229	1185	"	"		4393	1177						742			619									
20000		"	"	3600	3840		4859	1621						830			685									
24000	-329	1285	"	"	5260	2001	1045	742																		
27000	-429	1385	4200	4540	5613	2342	1232	791																		
30000	-521	1477	"	"	6325	3046	1331	892																		
9000	40x30	7,60	GHD-2/1	4	4	9000	711	797	286	957	900	2100	2310	3764	650	520	531									
10500						186			1057	"				"	3897	734	608	549								
11500						167			1075	"				"	3981	793	669	561								
14500						67			1175	"				"	4220	977	859	595								
15500						-32			1275	"				"	4342	1084	936	612								
19500						"			"	1200				2600	2840	4881	1570	1069	688							
19500	-194	"	"	"	4895	1570	1072	690																		
20000	-32	"	"	3100	3340	4934	1619	952	696																	
23000	-132	1375	"	"	5259	1924	1143	742																		
24000	"	"	1500	3600	3840	5366	2012	1066	757																	
27000	-232	1475	"	"	5720	2352	1256	807																		
30000	-324	1567	1800	4200	4540	6454	3055	1358	910																	
9000	40x30	14,70	GHE-2/1	4	6	9000	864	859	629	1067	1200	2600	2810	4014	730	474	566									
10500						529			1167	"				"	4157	805	551	586								
11500						510			1185	"				"	4249	861	603	599								
14500						410			1285	"				"	4498	1035	769	634								
19500						310			1385	"				"	5140	1603	1126	725								
20000						"			"	1200				3100	3340	5193	1651	1003	732							
20000	32	"	1500	"	"	5271	1653	1018	743																	
23000	210	1485	1200	"	"	5523	1953	1200	779																	
24000	"	"	1500	3600	3840	5641	2040	1121	795																	
27000	110	1585	"	"	"	5998	2377	1316	846																	
30000	19	1677	1800	4200	4540	6793	3079	1430	958																	

Cap. carga Kg	Carril mm	H m	Vel. Elev. m/min	Polipasto	FEM		Luz mm	b1 mm	b2 mm	A mm	B mm	E mm	F mm	G mm	RV Max Kg	RV Min Kg	RT Max Kg	RF Kg			
					AX	MX															
8000	40x30	7,20	4	GHD-4/1	4	4/6	8000	734	774	177	975	1200	2600	2840	4578	700	496	645			
							10500			77	1075				4786	799	634	675			
							13000			159	1175				5000	945	782	705			
							15500			-122	1275				5217	1118	942	736			
							19500			-222	1375				5818	1671	1274	820			
							21000			"	"				5953	1793	1197	839			
	50x30	7,20	4	GHD-4/1	4	4/6	23000	734	774	-322	1475	1200	2600	2840	6214	2039	1350	876			
							25000			-314	1467				1500	3600	3940	6493	2292	1333	916
							27000			-414	1567				"	"	"	6979	2767	1530	984
							29000			"	"				1800	4200	4540	7216	2974	1476	1017
							30000			-418	1571				"	"	"	7548	3302	1589	1064
							8000			734	774				8000	1200	2600	2840	4755	800	515
	10500	315	1185	4987	875	660	703														
	13000	410	1285	5215	1008	816	735														
	15500	115	1385	5442	1170	982	767														
	19500	15	1485	6053	1714	1325	853														
	21000	15	"	6191	1833	1245	873														
	50x30	14,30	8	GHE-4/2	4	4/6	21000	864	859	-67	"	1500	"	"	6269	1835	1261	884			
							23000			-84	1585	1200	"	"	6455	2076	1402	910			
							25000			-76	1577	1500	3600	3940	6747	2326	1385	951			
		9,00	8	GHE-2/1	4	4/6	27000	864	859	-176	1677	"	"	"	7236	2800	1586	1020			
							29000			"	"	1800	4200	4540	7532	3006	1540	1062			
							30000			-180	1681	"	"	"	7865	3333	1655	1109			
		9,00	8	GHE-2/1	4	4/6	21000	887	882	-67	"	1500	"	"	6269	1835	1261	884			
23000							-84			1585	1200	"	"	6455	2076	1402	910				
25000							-76			1577	1500	3600	3940	6747	2326	1385	951				
27000							-176			1677	"	"	"	7236	2800	1586	1020				
29000							"			"	1800	4200	4540	7532	3006	1540	1062				
30000							-180			1681	"	"	"	7865	3333	1655	1109				
10000	50x30	7,20	4,00	GHD-4/1	4	4/6	7500	734	774	177	975	1200	2600	2840	5484	748	568	773			
							9500			77	1075				5675	812	697	800			
							12000			-22	1175				5900	938	866	832			
							14000			-122	1275				6089	1073	1011	859			
							16500			-222	1375				6322	1258	1202	891			
							19500			-214	1367				6888	1784	1299	971			
		22000	-314	1467	"	"	"	7188	2057	1501	1014										
		23000	-414	1567	"	"	"	7545	2406	1636	1064										
		27000	-418	1571	1500	3600	3940	8178	2996	1792	1153										
		28000	"	"	1800	4200	4540	8329	3121	1654	1174										
		30000	-661	1814	"	"	4600	9708	4490	2043	1369										
		50x30	9,00	8,00	GHE-2/1	4	4/5	7500	864	859	415	1085	1200	2600	2840	5636	874	584	795		
	9500							315			1185	5853				911	719	825			
	12000							215			1285	6098				1017	896	860			
	14000							115			1385	6298				1142	1046	888			
	16500							15			1485	6541				1317	1244	922			
	19500							24			1477	7116				1834	1342	1003			
	14,30		8,00	GHE-4/2	4	4/6	19500	887	882	-59	"	1500	"	"	7194	1836	1357	1014			
	22000		-76	1577	1200	3100	3440			7421	2102	1550	1046								
	23000		-176	1677	"	"	"			7780	2449	1687	1097								
	27000		-180	1681	1500	3600	3940			8429	3034	1847	1188								
	28000		"	"	1800	4200	4540			8639	3159	1716	1218								
	30000		-423	1924	"	"	4600			10021	4525	2109	1413								
	12500	50x30	7,20	3	GHD-4/1	4	4	7000	734	774	177	975	1200	2600	2940	6615	823	653	933		
8500								86			1067	6855				924	773	967			
10500								-14			1167	7063				1005	932	996			
12500								-114			1267	7261				1118	1098	1024			
15000								-214			1367	7567				1350	1326	1067			
17000								-214			1367	7886				1626	1329	1112			
20000			-314	1467	8242	1933	1588	1162													
23000			-414	1567	8773	2429	1903	1237													
25000			-418	1571	9090	2712	1866	1282													
27000			-628	1781	"	"	"	10359	3965	2270	1461										
30000			-661	1814	1800	4200	4600	10941	4507	2303	1543										
50x30			7,30	4	GHE-4/1	4	4/6	7000	899	824	330	1085	1200	2600	2940	6781	949	670	956		
		8500						239			1177	7043				1029	794	993			
		10500						139			1277	7270				1090	960	1025			
		12500						39			1377	7482				1190	1131	1055			
		15000						-61			1477	7799				1411	1367	1100			
		17000						-61			1477	8125				1679	1369	1146			
		20000	-161	1577	"	3100	3440	8489	1979	1636	1197										
		23000	-261	1677	"	"	"	9025	2469	1957	1273										
		25000	-265	1681	1500	3600	3940	9363	2750	1922	1320										
		27000	-475	1891	"	"	"	10635	4001	2331	1500										

Cap. carga Kg	Carril mm	H m	Vel. Elev. m/min	Polipasto	FEM		Luz mm	b1 mm	b2 mm	A mm	B mm	E mm	F mm	G mm	RV Max	RV Min	RT Max	RF		
					AX	MX									Kg	Kg	Kg	Kg		
12500	50x30	14,30	6	GHE-4/2	4	4	7000	864	859	150	1085	1500	3100	3440	6805	989	672	960		
							8500			59	1177				7097	1085	709	1001		
							10500			-41	1277				7330	1139	851	1034		
							12500			-141	1377				7547	1235	998	1064		
							15000			-241	1477				7868	1452	1199	1109		
							20000			-341	1577				8540	1993	1646	1204		
		23000	-441	1677	9078	2481	1969	1280												
		25000	-445	1681	3600	3940	9385	2761	1926	1323										
		27000	-655	1891	"	"	10657	4011	2336	1503										
		30000	-688	1924	1800	4200	4600	11329	4550	2384	1597									
		8,70	8	GHF-4/2	4	6	7000	905	987	401	1230	2600	2840	7035	1151	695	992			
		21,60	8	GHF-2/1	4	6	7000	928	1010	720	"	"	"	"	7035	1151	695	992		
	8500						629			1322	7354	1219	735	1037						
	10500						529			1422	7613	1249	884	1073						
	12500						429			1522	7847	1327	1037	1106						
	15000						329			1622	8183	1530	1247	1154						
	20000						229			1722	8873	2053	1710	1251						
	23000		129	1822	9419	2534	2043	1328												
	25000		125	1826	3600	3940	9730	2810	1997	1372										
	27000		-85	2036	"	"	11006	4057	2412	1552										
	30000		-118	2069	1800	4200	4600	11603	4591	2442	1636									
	16000		50x30	7,30	4	GHE-4/1	4	4/6	6000	922	847	339	1077	1200	2600	2940	8307	1224	737	1171
									8000			239	1177				8625	1147	931	1216
		9500							139			1277	8833				1170	1081	1245	
11500		39							1377			9069	1238				1284	1279		
13500		-61							1477			9296	1347				1495	1311		
15000		"							"			9699	1662				1517	1368		
18000		-161		1577	3100	3440	10008	1890	1767	1411										
23000		-265		1681	10918	2691	2368	1539												
27000		-508		1924	1500	3600	4000	12459	4142	2731	1757									
30000		"		"	1800	4200	4600	13000	4571	2736	1833									
8,70		8		GHF-4/2	4	4/6	6000	928	1010	410	1222	1500	3100	3440	8501	1531	708	1199		
6000		589		"	8501	1531	708			1199										
8000		489	1322	8892	1382	853	1254													
9500		389	1422	9133	1372	986	1288													
11500		289	1522	9400	1408	1167	1325													
13500		189	1622	9649	1496	1354	1361													
15500		"	"	10046	1773	1571	1416													
18000		89	1722	10370	1986	1831	1462													
23000		-15	1826	11300	2767	2451	1593													
27000		-258	2069	3600	4000	12820	4208			2810	1808									
30000		"	"	1800	4200	4600	13314			4630	2802				1877					
20000		50x30	7,30	4	GHE-4/1	4	4/5			7000	922				847	239	1177	1200	2600	2940
			7,30					8500	139	1277		10597	1298	1195		1494				
			7,30					10500	39	1377		10874	1318	1435		1533				
	7,30		12000					-61	1477	11075		1384	1621	1562						
	7,30		14500					"	"	11531		1679	1710	1626						
	7,30		16500					-161	1577	11802		1856	1941	1664						
	60x40	7,30	19500	-265	1681	12480	2429	2354	1760											
		7,30	20000	-298	1714	3500	12637	2572	2435	1782										
		7,30	23000	-508	1924	13781	3644	2989	1943											
		7,30	27000	"	"	1500	3600	4000	14420	4180	3160	2033								
		7,30	30000	-768	2184	1800	4200	4600	15933	5572	3354	2247								
		8,70	GHF-4/2	4	4/5	7000	928	1010	254	1322	1500	3100	3440	10531	1645	925	1485			
	7000	489	"	10531	1645	925			1485											
	8500	389	1422	10839	1558	1083			1528											
	10500	289	1522	11161	1533	1296			1574											
	14500	189	1622	11849	1818	1758			1671											
	16500	89	1722	12137	1979	1996			1711											
	19500	-15	1826	12833	2534	2421			1809											
	20000	-48	1859	3500	12992	2675			2503	1832										
	23000	-258	2069	"	"	14150			3734	3069				1995						
	27000	"	"	3600	4000	14770			4258	3237				2083						
	30000	-518	2329	1800	4200	4600			16236	5642				3417	2289					

Cap. carga Kg	Carril mm	H m	Vel. Elev. m/min	Polipasto	FEM		Luz mm	b1 mm	b2 mm	A mm	B mm	E mm	F mm	G mm	RV Max Kg	RV Min Kg	RT Max Kg	RF Kg	
					AX	MX													
25000	50x30	9,00	4	GHF-4/1	4	4/6	5000	969	969	370	1355	1800	3100	3500	12367	2340	1031	1744	
							6500			270	1455				12896	2015	1081	1818	
							8000			170	1555				13269	1865	1273	1871	
							8500			70	1655				13397	1860	1339	1889	
							12500			130	"				14180	1973	1680	1999	
							18000			-133	1859				15245	2610	2388	2150	
	60x40	23000	-343	2069	16658	3813	3188	2349											
		27000	994	994	-590	2316	4100	18269	5314	3998	2576								
		30000	"	"	"	"	4200	4700	18843	5824	3960	2657							
		50x30	8,50	4	GHF-8/2	4	6	5000	1495	1495	345	1755	2000	3100	3500	10695	2922	891	1508
								6500			245	1855				11363	2457	952	1602
								8000			145	1955				11822	2221	1134	1667
	8500							45			2055	11972				2196	1197	1688	
	12500							"			"	12864				2199	1524	1814	
	18000							-158			2259	13999				2766	2193	1974	
	60x40	23000	-368	2469	15446	3935	2956	2178											
		27000	1520	1520	-615	2716	4100	17075	5418	3736	2408								
		30000	"	"	"	"	4200	4700	17660	5917	3712	2490							
50x30		9,00	4	GHF-4/1	4	4/5	5500	969	969	270	1455	1800	3100	3500	15669	2634	1306	2209	
							6500			170	1555				16072	2389	1347	2266	
							7000			70	1655				16254	2319	1428	2292	
	10500						"			"	17181				2170	1797	2423		
	14000						-129			1855	17937				2397	2312	2529		
	15500						-120			1846	18418				2731	2559	2597		
60x40	20000	-330	2056	19728	3721	3358	2782												
	27000	994	994	-594	2320	4100	21888	5596	4789	3086									
	29000	-644	2370	22828	6481	4662	3219												
	30000	-784	2510	23311	6939	4899	3287												
	50x30	8,50	4	GHF-8/2	4	5	5500	1495	1495	245	1855	2000	3100	3500	13869	3344	1156	1956	
							6500			145	1955				14385	2986	1206	2028	
7000							45			2055	14611				2871	1284	2060		
10500							"			"	15727				2534	1645	2218		
14000							-154			2255	16575				2668	2136	2337		
15500							-145			2246	17083				2976	2374	2409		
60x40	20000	-355	2456	18449	3910	3140	2601												
	27000	1520	1520	-619	2720	4100	20658	5736	4520	2913									
	29000	-669	2770	21608	6611	4413	3047												
	30000	-809	2910	22095	7064	4644	3115												
	50x30	9,00	4	GHF-4/1	4	4/5	5500	969	969	270	1455	1800	3100	3500	15669	2634	1306	2209	
							6500			170	1555				16072	2389	1347	2266	
7000							70			1655	16254				2319	1428	2292		
10500							"			"	17181				2170	1797	2423		
14000							-129			1855	17937				2397	2312	2529		
15500							-120			1846	18418				2731	2559	2597		
60x40	20000	-330	2056	19728	3721	3358	2782												
	27000	994	994	-594	2320	4100	21888	5596	4789	3086									
	29000	-644	2370	22828	6481	4662	3219												
	30000	-784	2510	23311	6939	4899	3287												
	50x30	8,50	4	GHF-8/2	4	5	5500	1495	1495	245	1855	2000	3100	3500	13869	3344	1156	1956	
							6500			145	1955				14385	2986	1206	2028	
7000							45			2055	14611				2871	1284	2060		
10500							"			"	15727				2534	1645	2218		
14000							-154			2255	16575				2668	2136	2337		
15500							-145			2246	17083				2976	2374	2409		
60x40	20000	-355	2456	18449	3910	3140	2601												
	27000	1520	1520	-619	2720	4100	20658	5736	4520	2913									
	29000	-669	2770	21608	6611	4413	3047												
	30000	-809	2910	22095	7064	4644	3115												

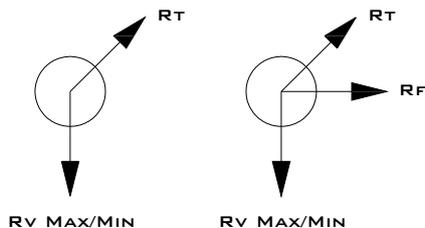
ESTOS DATOS SON ORIENTATIVOS Y PUEDEN VARIAR SEGÚN CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.

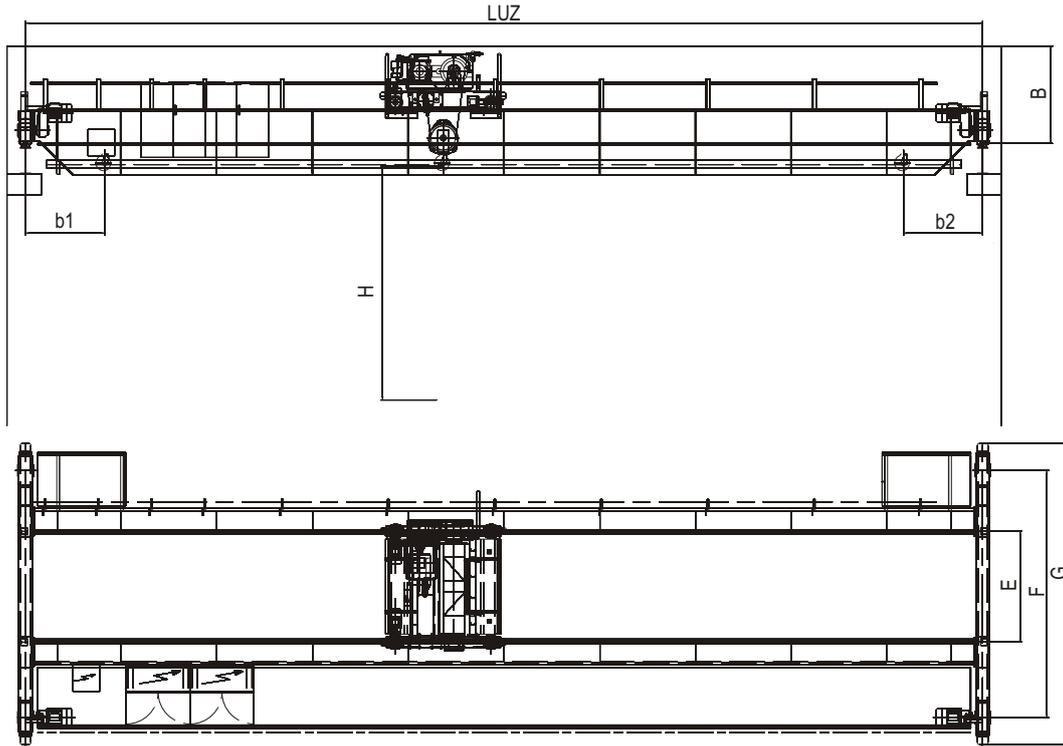
NOS RESERVAMOS EL DERECHO DE MODIFICAR EN TODO MOMENTO Y SIN PREVIO AVISO LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS TABLAS QUE ANTECEDEN EN ARAS A LA MEJORA DEL PRODUCTO.

RV = REACCIÓN VERTICAL

RT = REACCIÓN TRANSVERSAL U HORIZONTAL

RF = REACCIÓN FRENADO





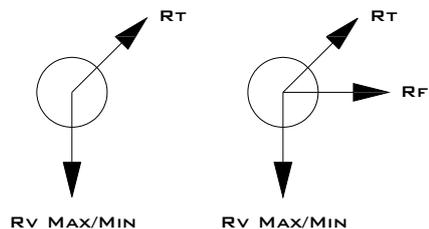
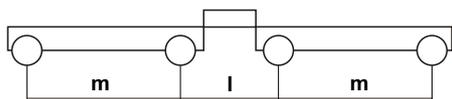
CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES

Cap. Carga Tn	Carril mm	H	Vel. Elev m/min	CARRO ABIERTO	FEM	Luz m	Nº de Ruedas	b1 / b2 mm	B mm	E mm	F mm		G mm	RV max Kg	RV min Kg	RT max Kg	RF Kg
											l	m					
40	60 x 40	12	4	GHF 8/2	M5	10	4	1383	1920	3150		5145	5950	21453	3876	1788	3025
						15	4	1408	1975	3150	4950	5950	23382	4430	1948	3297	
						20	4	1408	1975	3150	4950	6150	25253	5614	2105	3561	
						25	4	1458	2040	3150	5210	6350	27683	7632	2307	3903	
						30	4	1458	2040	3150	5210	6350	30601	10276	2550	4315	
50	60 x 40	12	4	GHG 8/2	M6	10	4	1488	2230	3150	4810	5950	27444	5084	2287	3870	
						15	4	1488	2230	3150	4810	5950	29393	5169	2450	4144	
						20	4	1488	2230	3150	5010	6150	31721	6566	2643	4473	
						25	8	1413	2110	3150	1245	2150	6350	17430	4573	1452	2458
						30	8	1438	2165	3150	1340	2105	6550	18739	5696	1562	2642
60	A-75	12	4	GHI 8/2	M6	10	4*	1778	2420	3500	5160	6300	37069	7273	3089	5227	
						15	4*	1778	2420	3500	5360	6500	40008	7411	3334	5641	
						20	8	1728	2355	3500	1790	1955	6700	21239	4240	1770	2995
						25	8	1728	2355	3500	1690	2105	6900	23032	5613	1920	3248
						30	8	1778	2420	3500	1830	1965	6900	24056	6357	2005	3392
80	A-100	12	4	GHI 8/2	M6	10	4*	1778	2420	3500	5360	6500	45482	9056	3790	6413	
						15	8	1703	2300	3500	1695	2000	6500	24436	4511	2037	3445
						20	8	1703	2300	3500	1595	2150	6700	25866	5084	2155	3647
						25	8	1703	2300	3500	1495	2300	6900	27292	5997	2275	3848
						30	8	1728	2355	3500	1590	2255	7100	28963	7326	2413	4084
100	A-100	12	4	GHI 8/2	M5	10	4*	1778	2420	3500	5360	6500	54466	10240	4539	7680	
						15	8	1703	2300	3500	1595	2150	6700	29219	5027	2435	4120
						20	8	1728	2355	3500	1690	2105	6900	30793	5562	2566	4342
						25	8	1728	2355	3500	1590	2255	7100	32332	6477	2695	4559
						30	8	1728	2355	3500	1590	2255	7100	33780	7509	2815	4763

ESTOS DATOS SON ORIENTATIVOS PUEDEN VARIAR SEGÚN CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.

NOS RESERVAMOS EL DERECHO DE MODIFICAR EN TODO MOMENTO Y SIN PREVIO AVISO LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS TABLAS QUE ANTECEDEN EN ARAS A LA MEJORA DEL PRODUCTO.

(*) RUEDAS EN MATERIAL F-1252 TRATADO, EN LUGAR DE GGG70



RV = REACCIÓN VERTICAL
 RT = REACCIÓN TRANSVERSAL U HORIZONTAL
 RF = REACCIÓN FRENADO

En función de las condiciones de utilización y las de carga, se clasificarán los puentes grúa en ocho grupos, (UNE 76-201-88).

Condiciones de carga	Condiciones de utilización									
	U ₀	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆	U ₇	U ₈	U ₉
Q1-Ligero	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8
Q2-Moderado	1	1	2	3	4	5	6	7	8	8
Q3-Pesado	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8
Q4-Muy pesado	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8

(Tabla 1)

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

Condiciones de utilización	Número convencional de ciclos de manibra, Nm	Observaciones
U ₀	$1,6 \times 10^4$	Utilización ocasional
U ₁	$3,2 \times 10^4$	
U ₂	$6,3 \times 10^4$	
U ₃	$1,25 \times 10^5$	
U ₄	$2,5 \times 10^5$	Utilización regular en servicio ligero
U ₅	5×10^5	Utilización regular en servicio intermitente
U ₆	1×10^6	Utilización regular en servicio intensivo
U ₇	2×10^6	Utilización intensiva
U ₈	4×10^6	
U ₉	Más de 4×10^6	

(Tabla 2)

CONDICIONES DE CARGA

Condiciones de carga	Parámetro del espectro, K _Q	Observaciones
Q1 - Ligero	0,125	Aparato que levanta raramente la carga útil y corrientemente cargas muy pequeñas.
Q2 - Moderado	0,250	Aparato que levanta raramente la carga útil y corrientemente cargas muy pequeñas.
Q3 - Pesado	0,500	Aparato que levanta con bastante frecuencia la carga útil y corrientemente cargas medianas.
Q4 - Muy pesado	1,000	Aparato que corrientemente maneja cargas próximas a la carga útil.

(Tabla 3)

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN



En función del número convencional máximo de ciclos de maniobra, Nm, que el puente grúa debe cumplir durante su vida de servicio, se establecen las siguientes diez condiciones de utilización, recogidas en la tabla 2.

CONDICIONES DE CARGA

Las condiciones de carga se definen en función de la relación prevista entre las cargas que el puente grúa debe transportar normalmente en servicio y su carga nominal.

En la tabla 3 se recogen las cuatro condiciones de carga, Q1, Q2, Q3 y Q4, utilizadas en el ámbito de la presente norma.

EJEMPLO DE CLASIFICACIÓN DE LOS APARATOS DE ELEVACIÓN

Denominación	Condiciones de utilización	Condiciones de carga	Grupo
Puente grúa de central	A	1-2	1-2
Puente grúa de montaje y desmontaje para sala de maquinas	A	2-3	2-3
Puente de grúa de almacén	B-C	2-3	3-4-5-6
Puente grúa de taller con gancho	B	2-3	3-4
Puente grúa con cuchara	B-C-D	4	5-6-7-8
Puente grúa para parque de chatarra o puente con electroimán*	B-C	4	5-6-7-8
Puente de colada*	B	4	5-6
Puente rompe-fundición*	B-C	4	5-6-7-8
Puente para deslingotar*	C-D	4	7-8
Puente para hornos de fosa*	B-C	4	5-6-7-8
Puente cargador de hornos*	C-D	4	5-6-7-8
Puente para forja*	C-D	4	5-6-7-8
Pórtico con gancho para servicio de parque de material	B-C	3	4-5-6
Pórtico con cuchara	B-C-D	4	5-6-7-8
Pórtico con gancho para descarga o carga sobre vehículo	B-C	3	4-5-6
Pórtico para almacén	B-C-D	4	5-6-7-8
Pórtico para desmontaje de material	A-B	2-3	2-3-4
Grúa para desmontaje y montaje de material	A-B	2-3	2-3-4
Grúa con gancho	B-C	3	4-5-6
Grúa con cuchara	B-C-D	4	5-6-7-8
Grúa de dique	B	3-4	4-5-6
Grúa de puerto con gancho	B-C	3	4-5-6
Grúa de puerto con cuchara	B-C	4	5-6-7-8
Grúa para servicio excepcional	A	1-2	1-2
Grúa flotante con gancho	A-B	3	3-4
Grúa flotante con cuchara	A-B	4	4-5-6
Grúa de astillero	A-B	3	3-4
Grúa de reparación sobre vía férrea	A	2-3	2-3
Grúa de a bordo	B	3-4	4-5-6
Grúa velocípeda automóvil	B-C	3	4-5-6
Grúa derrick	A-B	3	3
Monocarril (según utilización)			4-5-6-7-8
Pórtico y puente para contenedores	B-C	3	4-5-6

(Tabla 4)

Grupo	Viga carrilera		Soportes	
	máx	red	máx	red
1 y 2	1,1	1,1	1,0	1,0
3 y 4	1,15	1,1	1,0	1,0
5 y 6	1,25	1,1	1,1	1,0
7 y 8	1,35	1,1	1,2	1,0

(Tabla 5)

- Acciones verticales de las ruedas del puente grúa. Las acciones de las ruedas del puente en movimiento se obtienen a partir de las acciones estáticas máximas correspondientes, multiplicándolas por un coeficiente de efectos dinámicos. Con la notación establecida:

$$V_d = \emptyset V$$

La tabla 5 recoge los valores del coeficiente \emptyset correspondiente a los distintos grupos de puentes grúa tanto para las vigas del camino de rodadura como para los soportes de las mismas. Estos valores corresponden al caso de que, tanto el carril como las ruedas, estén en buen estado y que las maniobras se efectúen normalmente.

- Cuando sobre una viga carrilera actúe simultáneamente más de un puente grúa, se aplicará el valor reducido del coeficiente de efectos dinámicos.

Los inconvenientes provenientes de un mal estado del camino de rodadura, juntas defectuosas, carriles sin el necesario grado de fijación, o del mal estado de las ruedas, rueda aplanada, son imposibles de tener en cuenta con valor alguno del coeficiente de efectos dinámicos.

- Acciones horizontales longitudinales:
Acciones sobre los carriles de traslación del puente.

La aceleración, o el frenado, del movimiento de traslación del puente conduce a la aparición de acciones longitudinales aplicadas a las cabezas de los carriles. Estas fuerzas horizontales, que las llantas de las ruedas motrices del puente ejercen sobre el carril, se calcularán en función de la aceleración, o deceleración máximas que se produzcan en servicio normal.

En el dimensionamiento de la viga carril se deberán de considerar los esfuerzos horizontales para el cálculo de la tensión de trabajo y de las flechas producidas en la viga.

$$\sigma = \frac{M_{fv}}{W_{xx}} + \frac{M_{fh}}{W_{yy}} \leq \sigma_a$$

- Flechas en el camino de rodadura (UNE 76-201-88). Salvo indicación específica en el Pliego de Condiciones Particulares de la obra de la que forma parte el camino de rodadura, se adoptarán los siguientes valores:

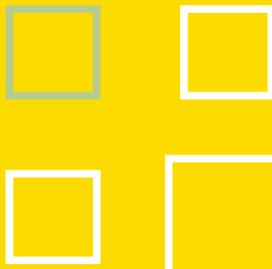
- Flecha vertical: 1/750 de la luz;
- Flecha horizontal: 1/1000 de la luz.

Los valores de las flechas corresponden a las que producen en el centro del vano las acciones máximas de las ruedas del puente grúa más desfavorable en la posición en que origine la flecha máxima, pero sin aplicación del coeficiente de efectos dinámicos y con coeficientes de ponderación iguales a la unidad.

El valor de la flecha horizontal corresponde a la que producen las acciones horizontales H_c máximas del puente grúa más desfavorable, debidas al movimiento del carro cargado, colocado aquél en la posición en que se origine la flecha horizontal máxima.



anfora.net



GH

INDUSTRIAS ELECTROMECHANICAS GH, S.A.

APDO. 27 - Bº SALBATORE
20200 BEASAIN
(GIPUZKOA) SPAIN
E-mail: ghsa@ghsa.com
www.ghsa.com

DPTO. COMERCIAL
TEL.: +34 - 943.805.660
FAX: +34 - 943.888.721
E-mail: comercial@ghsa.com

EXPORT DEPARTMENT
TEL.: +34 - 943.160.625
FAX: +34 - 943.161.480
E-mail: export@ghsa.com





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado Universitario en Ingeniería Mecánica

Proyecto de cálculo estructural de una nave industrial para
uso de almacén con puente grúa

Presentado por

Álvaro Ortiz navarro

ANEXO N°3.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Curso: 2023/24

Fecha: Septiembre 2024

Tutora: Teresa Real Herraiz



ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel.
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocutaciones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

- 3.1.1. Disposiciones generales
- 3.1.2. Disposiciones facultativas
- 3.1.3. Formación en Seguridad
- 3.1.4. Reconocimientos médicos
- 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

- 3.1.6. Documentación de obra
- 3.1.7. Disposiciones Económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

- 3.2.1. Medios de protección colectiva
- 3.2.2. Medios de protección individual
- 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

1. MEMORIA



1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Campos Racing
- Autor del proyecto: Álvaro Ortiz Navarro
- Constructor - Jefe de obra: Álvaro Ortiz Navarro
- Coordinador de seguridad y salud: Álvaro Ortiz Navarro

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: ALMACÉN ALZIRA

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en



- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 133.344,00€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 15

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Alzira, 46600, Valencia, Alzira (Valencia)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes: 0
- Servidumbres y condicionantes: 0
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

SI

1.2.4.2. Estructura de contención

NO

1.2.4.3. Estructura horizontal

SI

1.2.4.4. Fachadas

SI

1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

NO

1.2.4.6. Cubierta

SI

1.2.4.7. Instalaciones

NO

1.2.4.8. Partición interior

NO

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.



1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (urgencias)	Hospital Universitario de la Ribera km 1, Ctra. Corbera, 46600 Alzira, Valencia 962542800	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo km 1, Ctra. Corbera, 46600 Alzira, Valencia se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro



1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada



- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra

Producido por una versión educativa de CYPE



- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes



Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes



- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.



- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

1.5.3.5. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.6. Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

1.5.3.7. Plataforma suspendida

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tabloneros entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

1.5.3.8. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

1.5.3.9. Andamio multidireccional

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada.
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios.

- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Grúa torre

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.



- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruísta no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

15.4.6. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

15.4.7. Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.



1.5.4.8. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.9. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.10. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.11. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.12. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra



- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.13. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.14. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.15. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.16. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra



- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.



1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

Producto de una versión educativa de CYPE



1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.



Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.



2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005



Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Producido por una versión educativa de ETSI

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto



Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Modificado por:

Medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas

Real Decreto Ley 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 12 de mayo de 2023

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito



de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Publicado por una versión educativa de CYPE



Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Producido por una versión educativa de Libre



Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

Producción por un la v. s. n. f. l. c. a. v. e. de CYPE

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico



para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Producido por el Área de Ingeniería de Edificación de CYPE

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones,



aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

proyecto de normativa de CYPE
Real Decreto 487/2022

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de



los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Producción por una vez

3. PLIEGO



3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "ALMACÉN ALZIRA", situada en Alzira, 46600, Valencia, Alzira (Valencia), según el proyecto redactado por Álvaro Ortiz Navarro. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y



recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.



Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.



3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las



empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.



El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.



3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado Universitario en Ingeniería Mecánica

Proyecto de cálculo estructural de una nave industrial para
uso de almacén con puente grúa

Presentado por

Álvaro Ortiz navarro

ANEXO N°4.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Curso: 2023/24

Fecha: Septiembre 2024

Tutora: Teresa Real Herraiz



ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO	3
2. AGENTES INTERVINIENTES	3
2.1. Identificación	3
2.1.1. Productor de residuos (promotor).....	3
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)	4
2.1.3. Gestor de residuos.....	4
2.2. Obligaciones	4
2.2.1. Productor de residuos (promotor).....	4
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)	5
2.2.3. Gestor de residuos.....	6
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	7
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.	8
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.	9
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	12
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	13
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	14
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	15
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	16
11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA	16
12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	17
13. DOCUMENTOS ADJUNTOS AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	18

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2 AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto , situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

motor	
yectista	
ector de Obra	A designar por el promotor
ector de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 133.926,65€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

- a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
- b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
- c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En las obras de demolición, deberán retirarse los residuos, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.

En la demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, garantizando la retirada de, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

En su caso, se dispondrá de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.

D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004



Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

Modificado por:

Decreto por el que se aprueba la revisión del Plan integral de residuos de la Comunidad Valenciana

Decreto 55/2019, de 5 de abril, de la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.

D.O.G.V.: 26 de abril de 2019

Ley de la Generalitat, de residuos y suelos contaminados para el fomento de la economía circular en la Comunitat Valenciana

Ley 5/2022, de 29 de noviembre, de la Presidencia de la Generalitat.

D.O.G.V.: 1 de diciembre de 2022

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

Producto de la actividad educativa de CYPE

5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

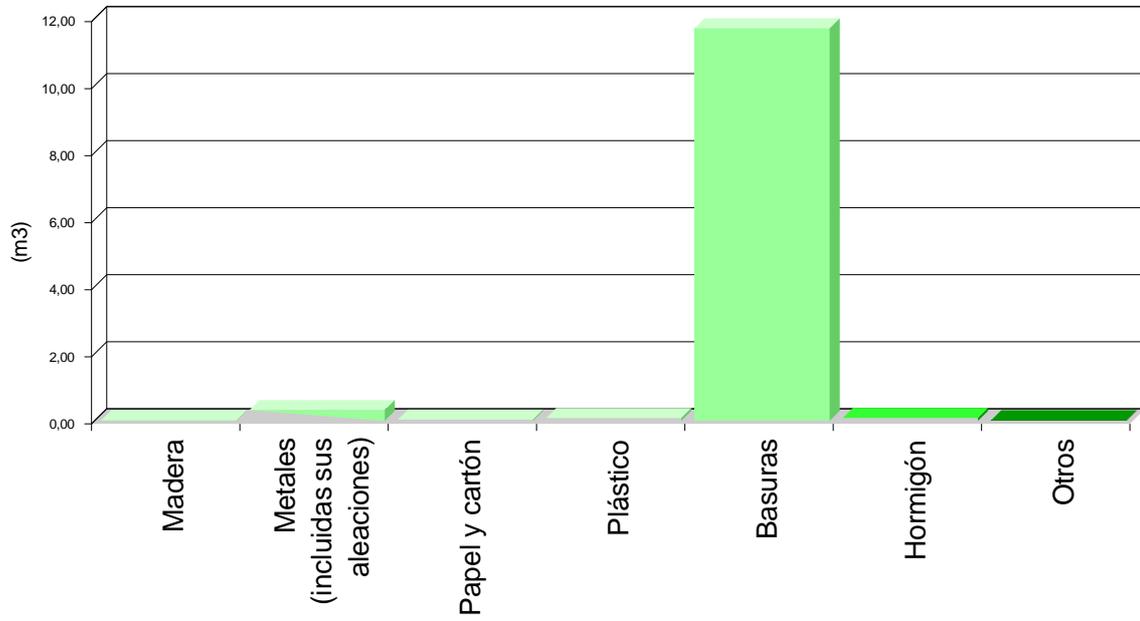
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,10	227,624	206,451
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,020	0,018
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,058	0,097
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,472	0,225
3 Papel y cartón				

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,027	0,036
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,050	0,083
5 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,176	0,293
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,000	0,000
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	8,563	5,709
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	8,563	5,709
RCD de naturaleza pétreo				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,130	0,087
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,018	0,020

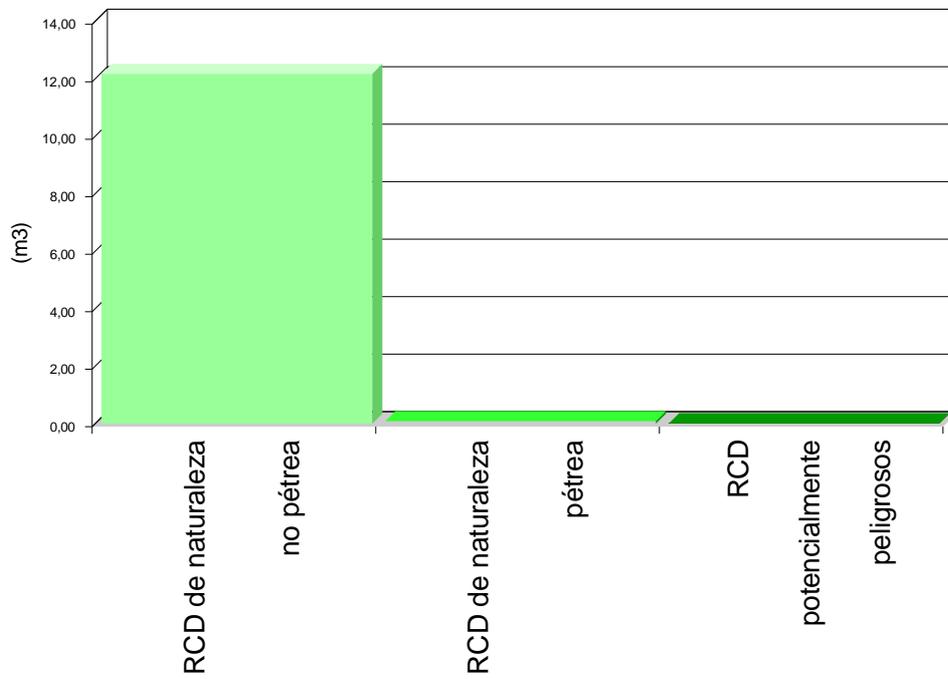
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	227,624	206,451
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,020	0,018
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,530	0,321
4 Papel y cartón	0,027	0,036
5 Plástico	0,050	0,083
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	17,302	11,711
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	0,130	0,087
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,018	0,020

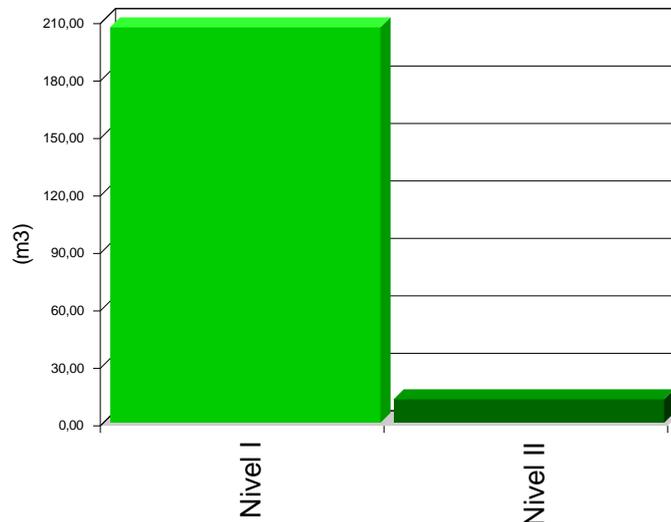
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



Guía de Organización y Metodología de CYPE

6 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	227,624	206,451
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	0,029	0,018
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,020	0,018
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,058	0,097
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,472	0,225
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,027	0,036
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,050	0,083
5 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,176	0,293
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	8,563	5,709
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	8,563	5,709
RCD de naturaleza pétreo					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,130	0,087
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,018	0,020
<p>Notas:</p> <p>RCD: Residuos de construcción y demolición</p> <p>RSU: Residuos sólidos urbanos</p> <p>RNPs: Residuos no peligrosos</p> <p>RPs: Residuos peligrosos</p>					

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.

- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total, expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)
Hormigón	0,130	80,00
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,530	2,00
Madera	0,020	1,00
Vidrio	0,000	1,00
Plástico	0,050	0,50
Papel y cartón	0,027	0,50

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

Si, por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):

133.926,65€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Terrazas y pétreos de la excavación	227,624	206,451	4,00		
Total Nivel I				825,804 ⁽¹⁾	0,62
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	0,130	0,087	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	17,929	12,170	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,018	0,020	10,00		
Total Nivel II				267,85 ⁽²⁾	0,20
Total				1.093,66	0,82
Notas: ⁽¹⁾ Entre 150,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.					
RESTO DE COSTES DE GESTIÓN					
Concepto			Importe (€)	% s/PEM	
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			419,74	0,15	
TOTAL:				1.513,40€	0,97



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado Universitario en Ingeniería Mecánica

Proyecto de cálculo estructural de una nave industrial para
uso de almacén con puente grúa

Presentado por

Álvaro Ortiz navarro

DOCUMENTO N°2.- PLANOS

Curso: 2023/24

Fecha: Septiembre 2024

Tutora: Teresa Real Herraiz



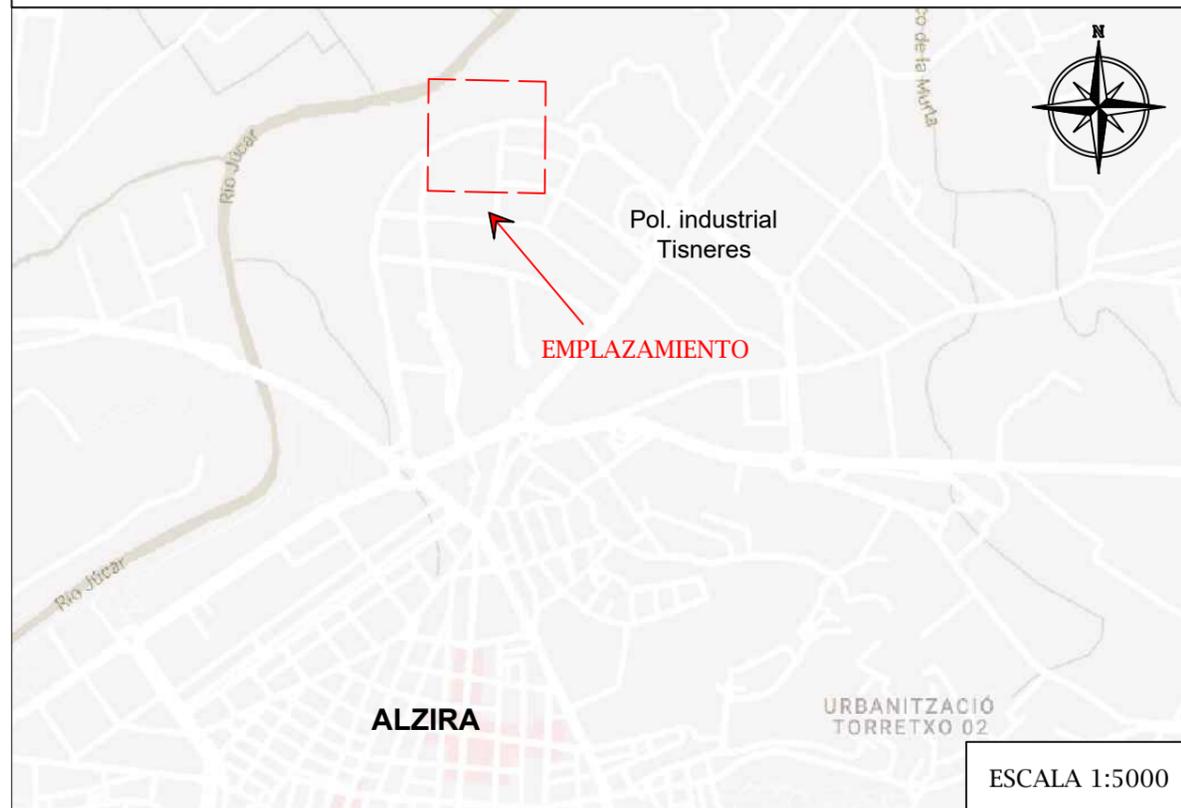
ÍNDICE

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. CIMENTACIÓN
 - 2.1. REPLANTEO DE CIMENTACIÓN
 - 2.2. DESPIECE DE ZAPATAS 1/2
 - 2.3. DESPIECE DE ZAPATAS 2/2
 - 2.4. DESPIECE DE VIGAS DE ATADO Y CENTRADORAS 1/2
 - 2.5. DESPIECE DE VIGAS DE ATADO Y CENTRADORAS 2/2
3. PÓRTICOS Y VISTA 3D
 - 3.1. PÓRTICO TIPO 1 Y VISTA 3D
 - 3.2. PÓRTICO TIPO 2 Y VISTA 3D
 - 3.3. PÓRTICO TIPO 3 Y VISTA 3D
4. ENTRAMADO LATERAL Y CUBIERTA
5. DETALLE DE UNIONES
 - 5.1. DETALLE DE UNIONES 1/5
 - 5.2. DETALLE DE UNIONES 2/5
 - 5.3. DETALLE DE UNIONES 3/5
 - 5.4. DETALLE DE UNIONES 4/5
 - 5.5. DETALLE DE UNIONES 5/5

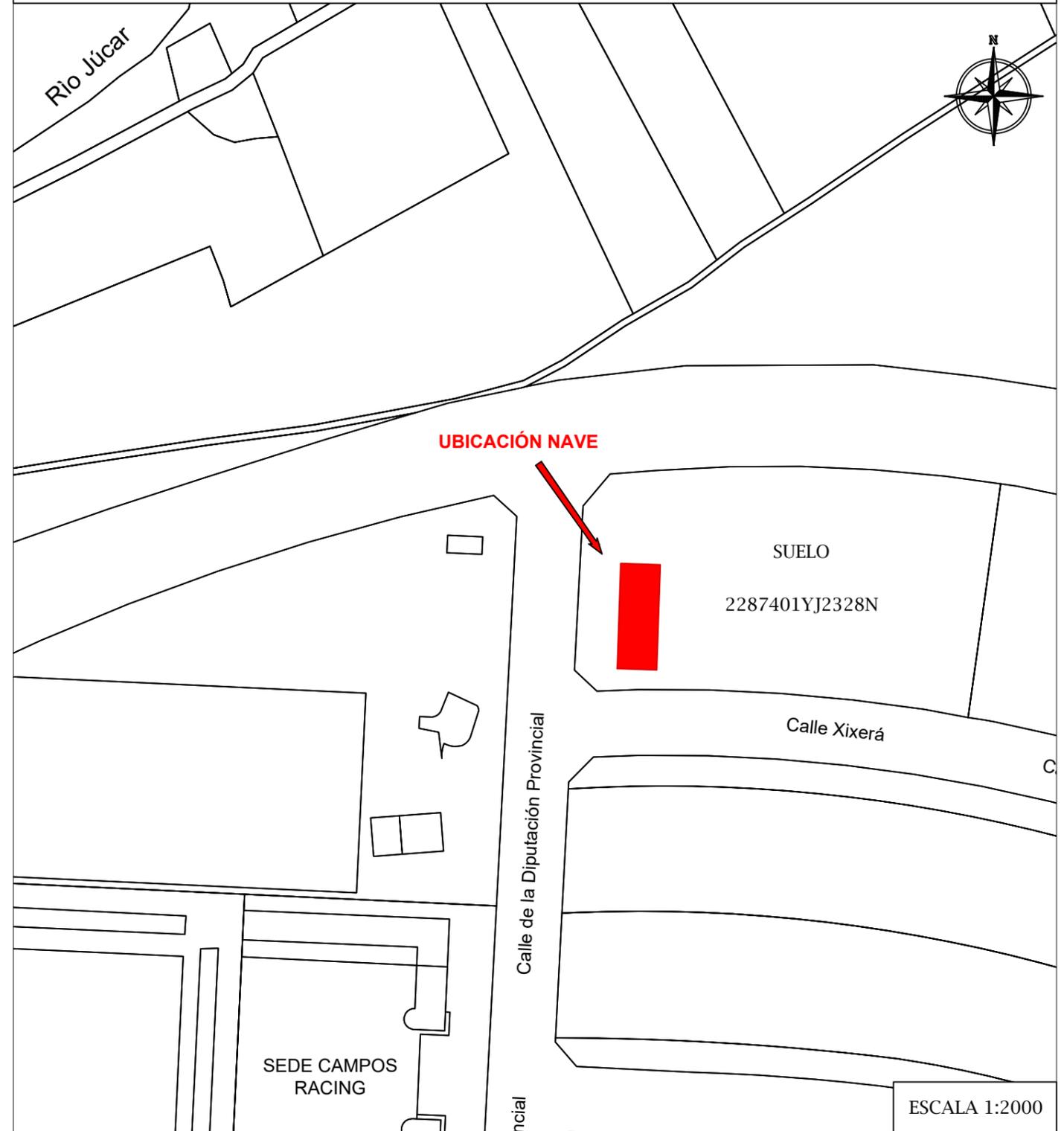
LOCALIZACIÓN



SITUACIÓN

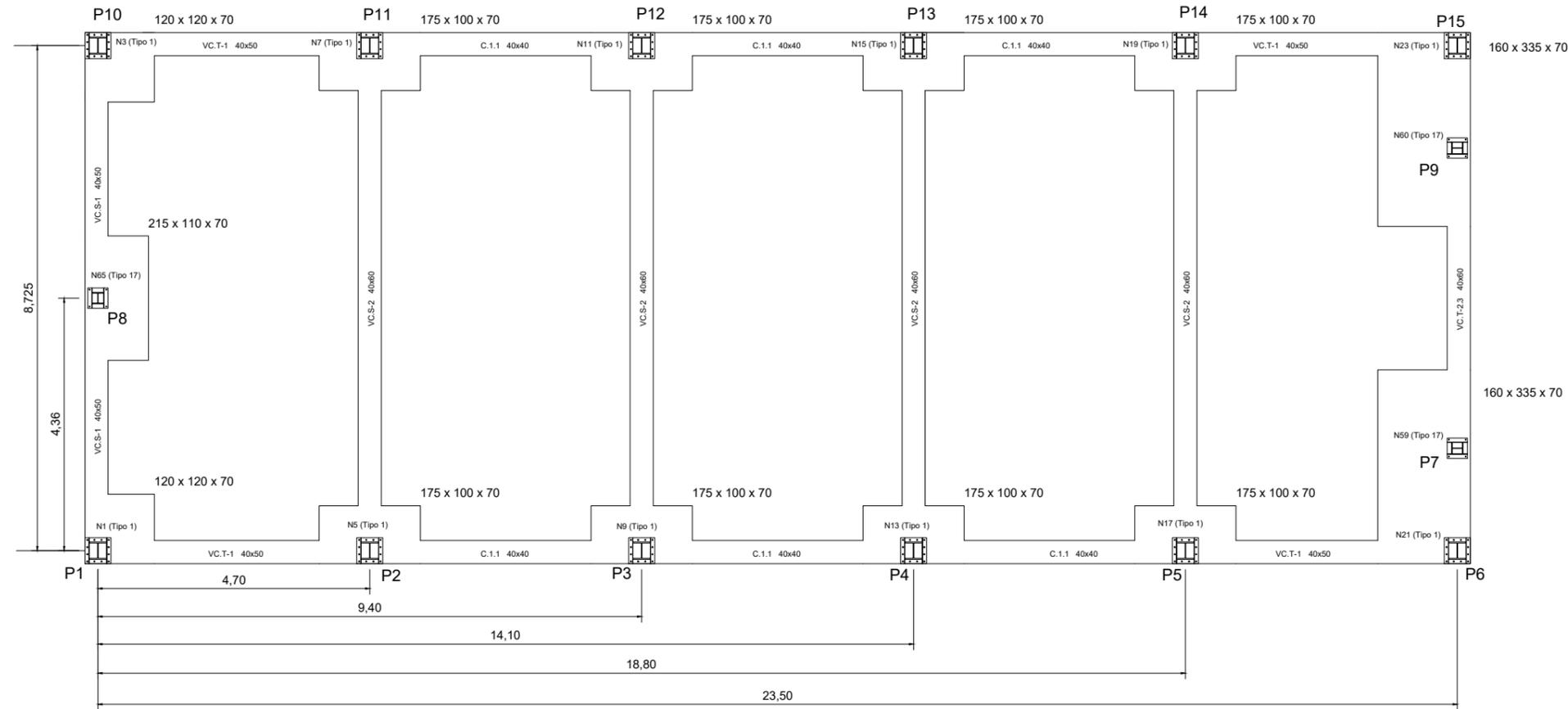


EMPLAZAMIENTO

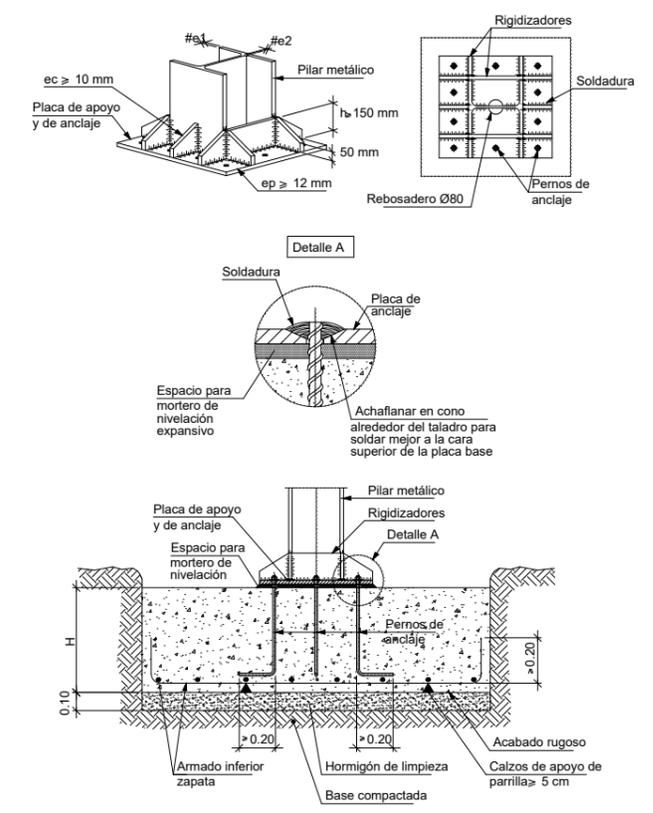


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL	TITULACIÓN:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA: SEPTIEMBRE 2024
	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA	
TÍTULO DEL PLANO:	AUTOR Y FIRMA:	Nº PLANO:	HOJA 1 DE 1
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	ÁLVARO ORTIZ NAVARRO 	1 ESCALA: VARIAS	

REPLANTEO DE CIMENTACIÓN

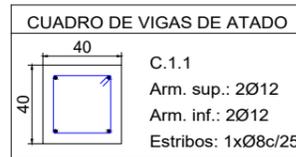


Detalle de arranque de pilar (HEB) en cimentación.
Unión rígida. Sin escala.



CARACTERÍSTICAS HORMIGÓN s/CE

ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEF. PONDERACION		
				g _c	g _s	g _f
HORMIGON	Igual en toda la obra					RECUBR. MIN.(mm)
	Cimentacion	HA-25/B/20/XC2	ESTADISTICO	1,5		70
	Muros Sótano			1,5		
	Pilar-Pantalla-Muros			1,5		
	Vigas			1,5		
	Losas y Forjados			1,5		
ACERO DE ARMADO	Igual en toda la obra	B 500 S	NORMAL	1,15		
	Cimentacion					
	Muros					
	Pilares					
	Vigas					
	Losas y Forjados					
EJECUCION	IGUAL EN TODA LA OBRA	Permanente	NORMAL			1,5
		Permanente no cte.	NORMAL			1,6
		Variable	NORMAL			1,6



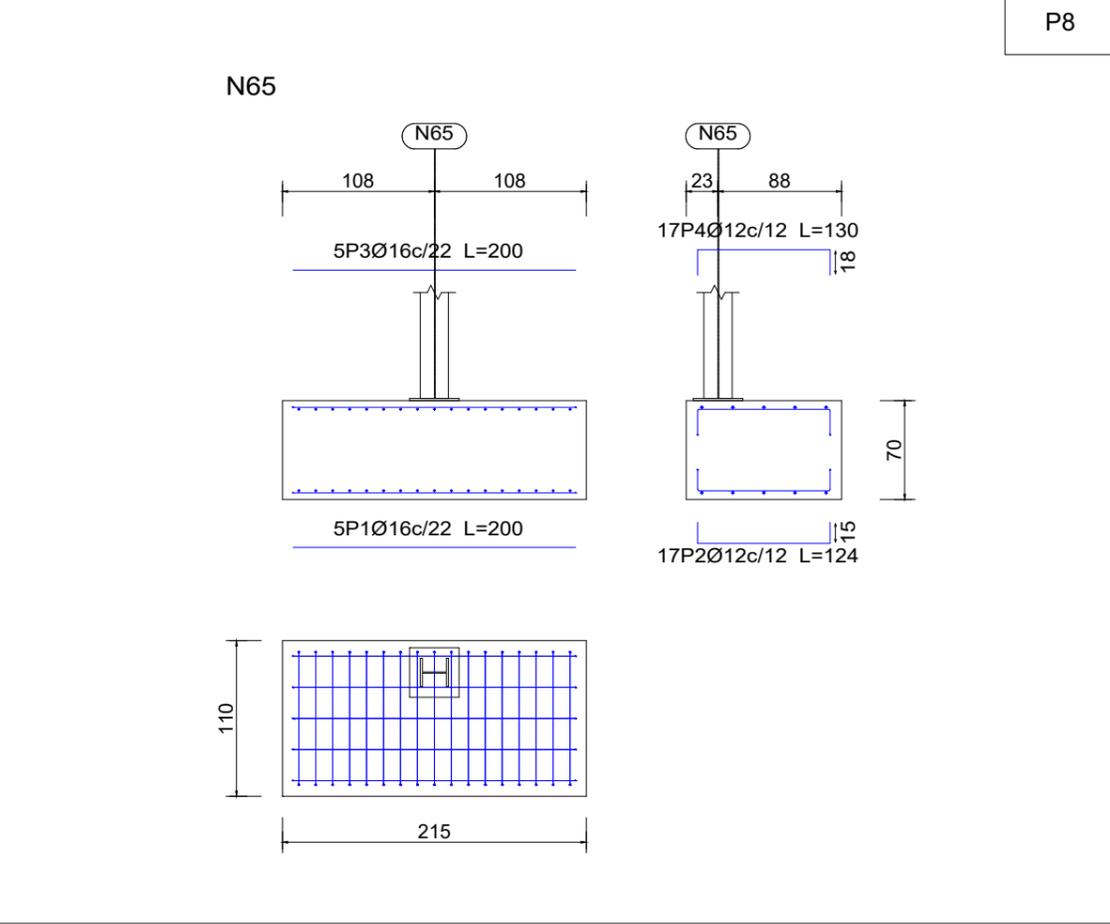
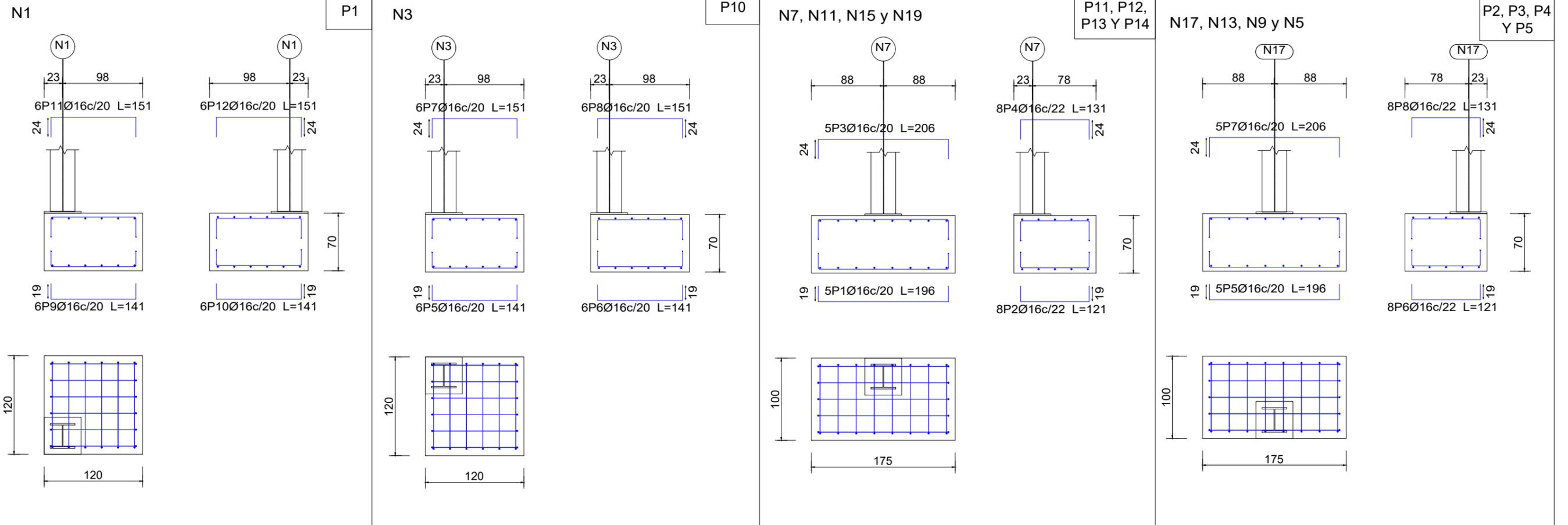
CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS		
	VC.T-1 Arm. sup.: 4Ø16 Arm. inf.: 3Ø12 Arm. piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30	
	VC.S-2 Arm. sup.: 4Ø20 Arm. inf.: 4Ø20 Arm. piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30	
	VC.T-2.3 Arm. sup.: 4Ø20 Arm. inf.: 3Ø16 Arm. piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20	
	VC.S-1 Arm. sup.: 4Ø16 Arm. inf.: 4Ø16 Arm. piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30	

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	392.8	170
	Ø12	484.2	473
	Ø16	651.8	1132
	Ø20	336.6	913
			2688

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N7, N11, N15, N19, N17, N13, N9, N5, N21, N23, N3 y N1	12 Pernos Ø 20	Placa base (450x450x20)
N59, N60 y N65	4 Pernos Ø 16	Placa base (350x350x15)

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL	TITULACIÓN:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA: SEPTIEMBRE 2024
	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA		PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA
TÍTULO DEL PLANO:	AUTOR Y FIRMA:	Nº PLANO:	HOJA 1 DE 1
REPLANTEO DE CIMENTACIÓN	ÁLVARO ORTIZ NAVARRO 	2.1 ESCALA: 1:100	

DESPIECE DE ZAPATAS 1/2



CARACTERISTICAS HORMIGÓN s/CE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEF. PONDERACION		
				g _c	g _s	g _f
HORMIGON	Igual en toda la obra					RECUBR. MIN.(mm)
	Cimentacion	HA-25/B/20/XC2	ESTADISTICO	1,5		70
	Muros Sótano		ESTADISTICO	1,5		
	Pilar-Pantalla-Muros		ESTADISTICO	1,5		
	Vigas		ESTADISTICO	1,5		
ACERO DE ARMADO	Losas y Forjados		ESTADISTICO	1,5		
	Igual en toda la obra	B 500 S	NORMAL		1,15	
	Cimentacion					
	Muros					
	Pilares					
EJECUCION	IGUAL EN TODA LA OBRA	Permanente	NORMAL			1,5
		Permanente no cte.	NORMAL			1,6
		Variable	NORMAL			1,6

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N3	5	Ø16	6	141	846	13.4
	6	Ø16	6	141	846	13.4
	7	Ø16	6	151	906	14.3
	8	Ø16	6	151	906	14.3
Total+10%:						60.9
N1	9	Ø16	6	141	846	13.4
	10	Ø16	6	141	846	13.4
	11	Ø16	6	151	906	14.3
	12	Ø16	6	151	906	14.3
Total+10%:						60.9
N65	1	Ø16	5	200	1000	15.8
	2	Ø12	17	124	2108	18.7
	3	Ø16	5	200	1000	15.8
	4	Ø12	17	130	2210	19.6
Total+10%:						76.9
N7=N11=N15=N19	1	Ø16	5	196	980	15.5
	2	Ø16	8	121	968	15.3
	3	Ø16	5	206	1030	16.3
	4	Ø16	8	131	1048	16.5
Total+10%:						70.0
(x4):						280.0
N17=N13=N9=N5	5	Ø16	5	196	980	15.5
	6	Ø16	8	121	968	15.3
	7	Ø16	5	206	1030	16.3
	8	Ø16	8	131	1048	16.5
Total+10%:						70.0
(x4):						280.0

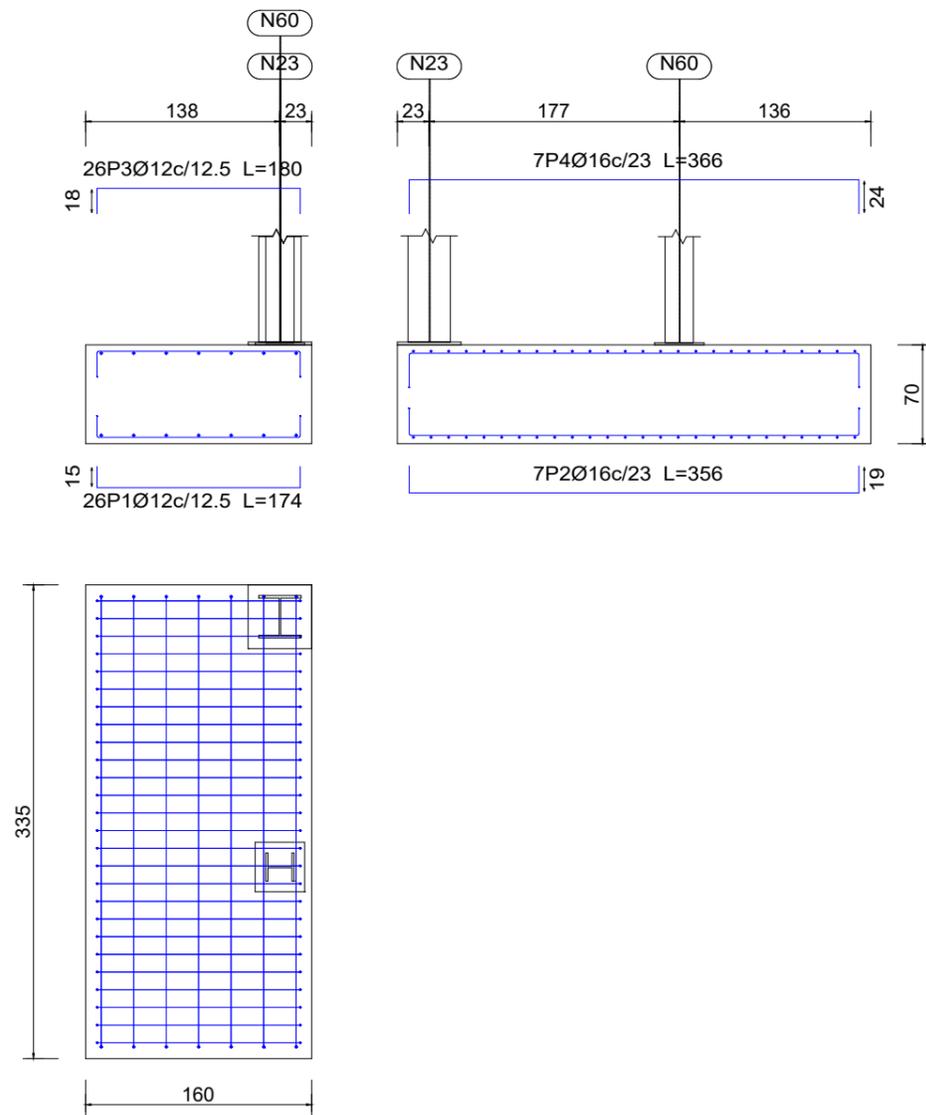
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL	TITULACIÓN:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA: SEPTIEMBRE 2024
	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA	
TÍTULO DEL PLANO:	AUTOR Y FIRMA:	Nº PLANO:	HOJA 1 DE 1
DESPIECE DE ZAPATAS 1/2	ÁLVARO ORTIZ NAVARRO 	2.2	
		ESCALA:	
		1:50	

DESPIECE DE ZAPATAS 2/2

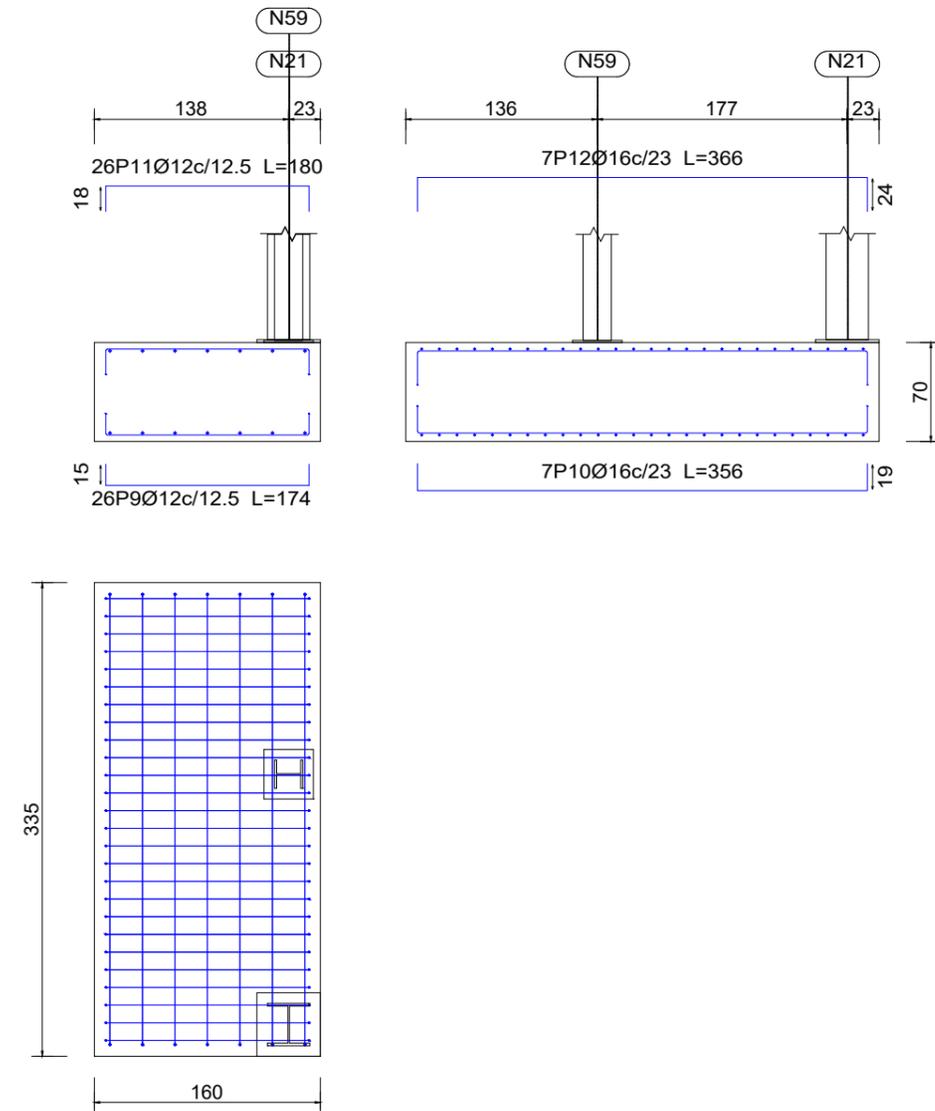
P9/P15

P6/P7

(N23 - N60)



(N21 - N59)



CARACTERISTICAS HORMIGÓN s/CE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEF. PONDERACION		
				g _c	g _s	g _f
HORMIGÓN	Igual en toda la obra					RECUBR. MIN.(mm) 70
	Cimentacion	HA-25/B/20/XC2	ESTADISTICO	1,5		
	Muros Sótano		ESTADISTICO	1,5		
	Pilar-Pantalla-Muros		ESTADISTICO	1,5		
	Vigas		ESTADISTICO	1,5		
	Losas y Forjados		ESTADISTICO	1,5		
ACERO DE ARMADO	Igual en toda la obra	B 500 S	NORMAL		1,15	
	Cimentacion					
	Muros					
	Pilares					
	Vigas					
	Losas y Forjados					
EJECUCION	IGUAL EN TODA LA OBRA	Permanente	NORMAL			1,5
		Permanente no cte.	NORMAL			1,6
		Variable	NORMAL			1,6

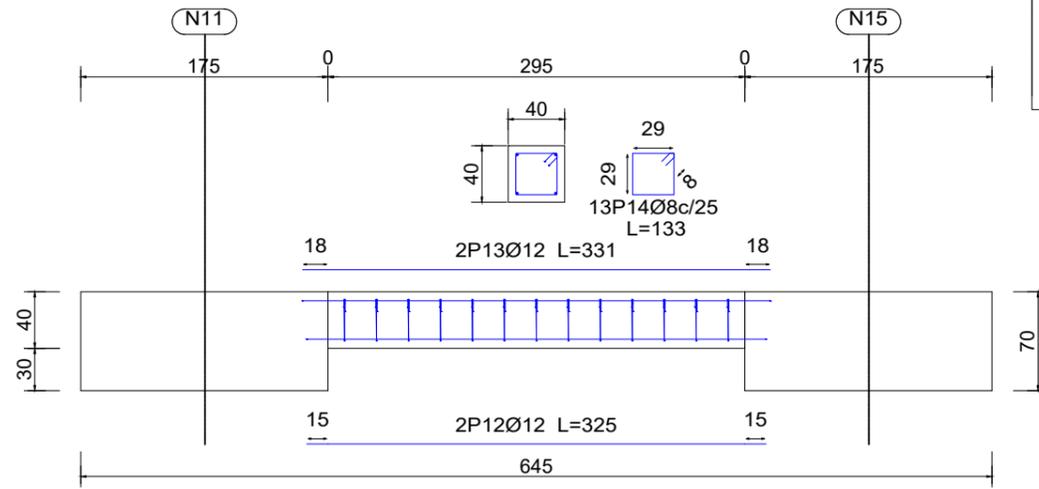
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
(N23 - N60)	1	Ø12	26	174	4524	40.2
	2	Ø16	7	356	2492	39.3
	3	Ø12	26	180	4680	41.6
	4	Ø16	7	366	2562	40.4
					Total+10%:	177.7
(N21 - N59)	9	Ø12	26	174	4524	40.2
	10	Ø16	7	356	2492	39.3
	11	Ø12	26	180	4680	41.6
	12	Ø16	7	366	2562	40.4
					Total+10%:	177.7

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAACIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL</p>	TITULACIÓN:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA: SEPTIEMBRE 2024
	<p>GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA</p>	<p>PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA</p>	
TÍTULO DEL PLANO:	AUTOR Y FIRMA:	Nº PLANO:	HOJA 1 DE 1
<p>DESPIECE DE ZAPATAS 2/2</p>	<p>ÁLVARO ORTIZ NAVARRO</p>	<p>2.3</p> <p>ESCALA: 1:50</p>	

DESPIECE DE VIGAS DE ATADO Y CENTRADORAS 1/2

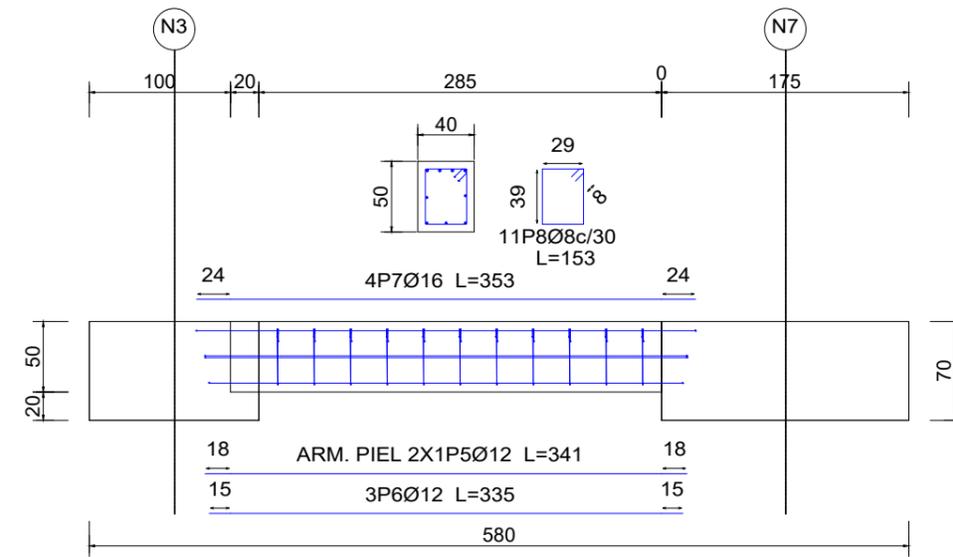
P1-P2
P10-P11

C [N11-N15], C [N9-N13] y C [N5-N9], C [N7-N11], C [N15-N19] y C [N13-N17]



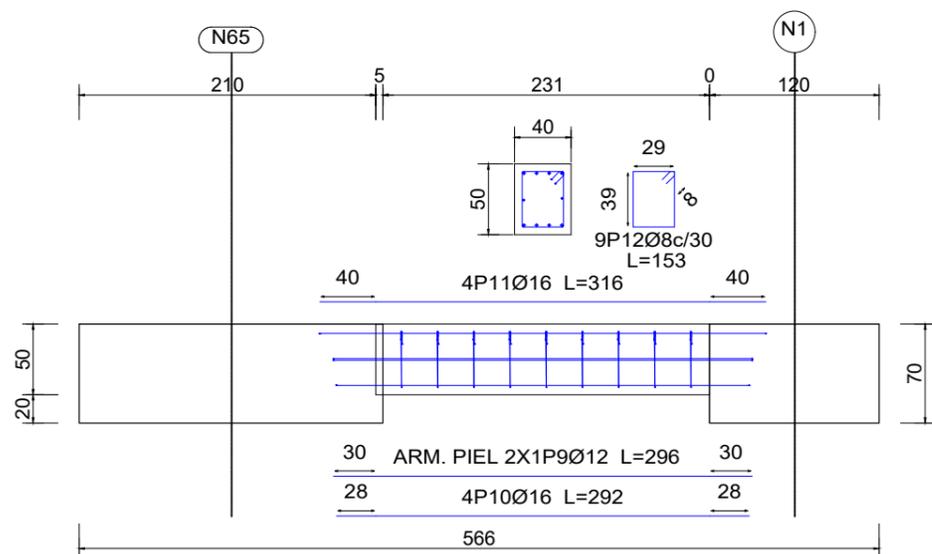
P11-P12
P12-P13
P13-P14
P2-P3
P3-P4
P4-P5

VC.T-1 [N3-N7] y VC.T-1 [N5-N1]



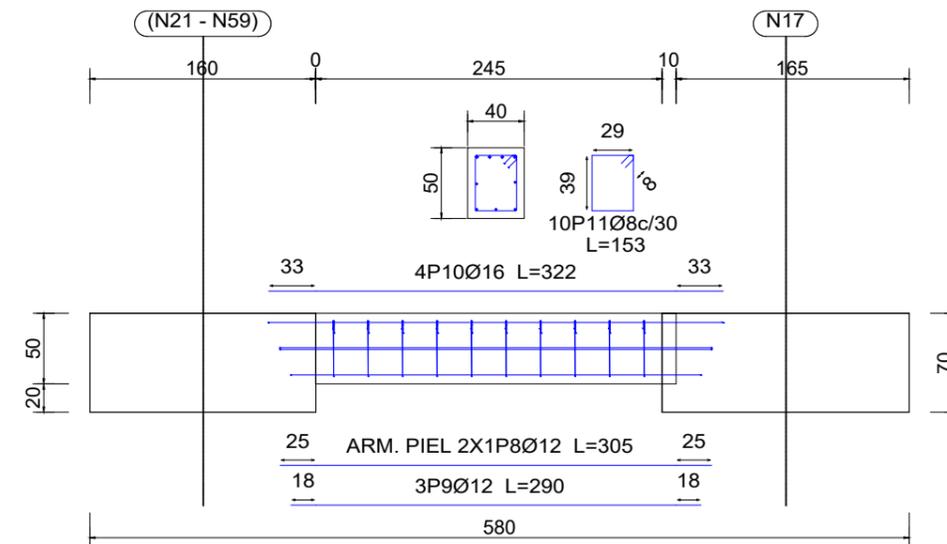
P6/P7-P5
P15/P9-P14

VC.S-1 [N65-N1] y VC.S-1 [N3-N65]



P8-P1
P8-P10

VC.T-1 [(N21 - N59)-N17] y VC.T-1 [N19-(N23 - N60)]



C [N11-N15], C [N9-N13], C [N5-N9], C [N7-N11], C [N15-N19] y C [N13-N17]	9	Ø12	2	325	650	5.8
	10	Ø12	2	331	662	5.9
	11	Ø8	13	133	1729	6.8
Total+10%:						20.4
VC.S-1 [N65-N1] y VC.S-1 [N3-N65]	9	Ø12	2	296	592	5.3
	10	Ø16	4	292	1168	18.4
	11	Ø16	4	316	1264	19.9
	12	Ø8	9	153	1377	5.4
Total+10%:						53.9

VC.T-1 [N3-N7] y VC.T-1 [N5-N1]	5	Ø12	2	341	682	6.1
	6	Ø12	3	335	1005	8.9
	7	Ø16	4	353	1412	22.3
	8	Ø8	11	153	1683	6.6
Total+10%:						48.3
VC.T-1 [(N21 - N59)-N17] y VC.T-1 [N19-(N23 - N60)]	8	Ø12	2	305	610	5.4
	9	Ø12	3	290	870	7.7
	10	Ø16	4	322	1288	20.3
	11	Ø8	10	153	1530	6.0
Total+10%:						43.3

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TÍTULO DEL PROYECTO: **PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA**
 FECHA: SEPTIEMBRE 2024

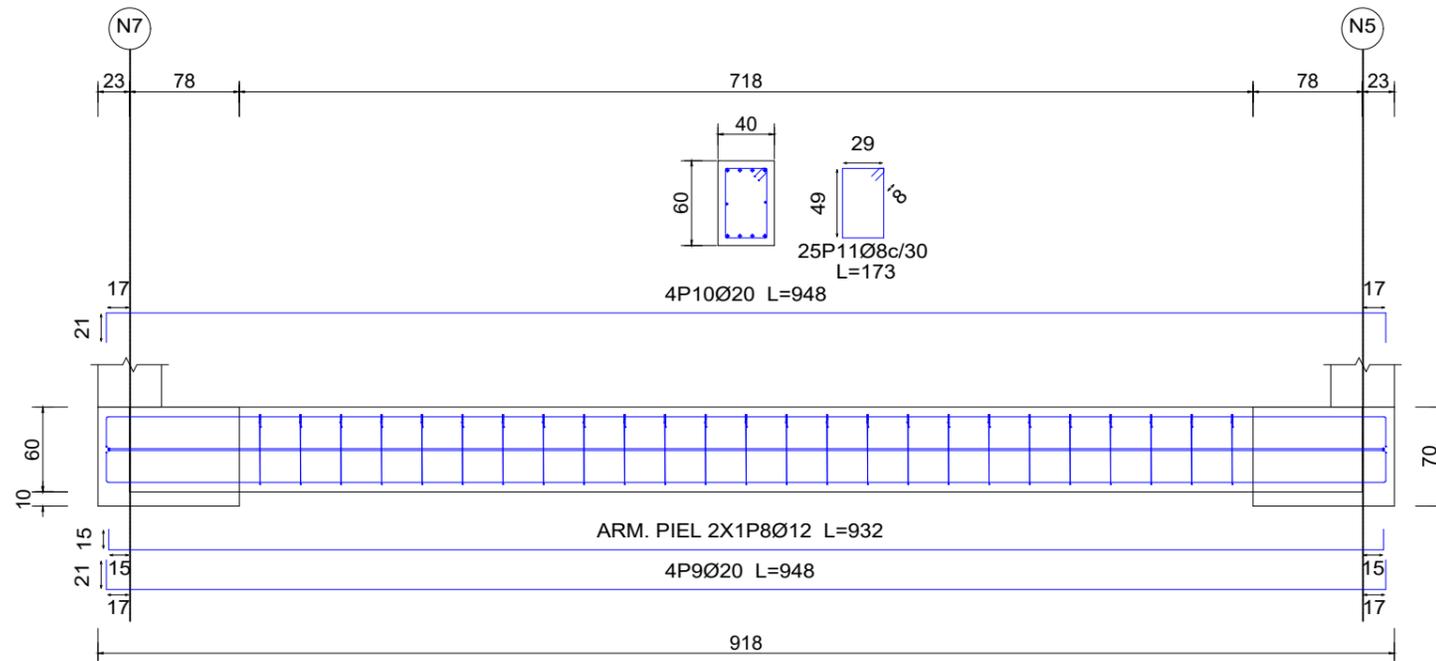
TÍTULO DEL PLANO:
DESPIECE DE VIGAS DE ATADO CENTRADORAS 1/2

AUTOR Y FIRMA:
ÁLVARO ORTIZ NAVARRO

 Nº PLANO: 2.4
 ESCALA: 1:50
 HOJA 1 DE 1

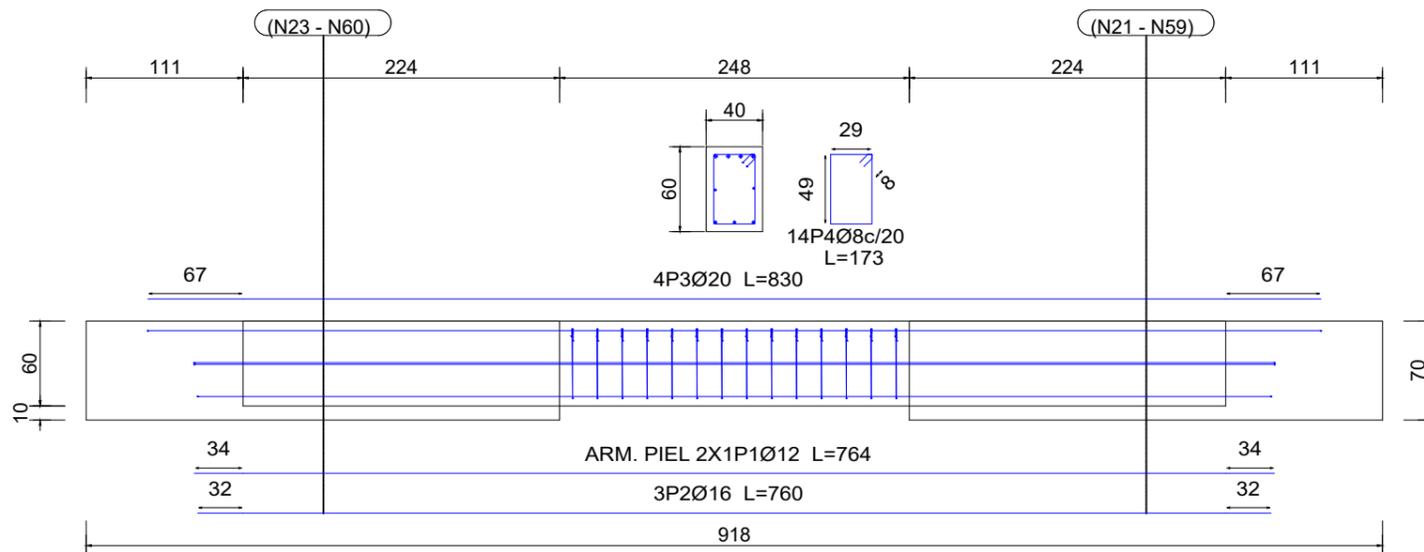
DESPIECE DE VIGAS DE ATADO Y CENTRADORAS 2/2

VC.S-2 [N7-N5], VC.S-2 [N11-N9], VC.S-2 [N15-N13] y VC.S-2 [N19-N17]



P2-P11
P3-P12
P4-P13
P5-P14

VC.T-2.3 [(N23 - N60)-(N21 - N59)]



P6/7-P9/15

VC.S-2 [N7-N5]	8	Ø12	2	932	1864	16.5
VC.S-2 [N11-N9]	9	Ø20	4	948	3792	93.5
VC.S-2 [N15-N13]	10	Ø20	4	948	3792	93.5
VC.S-2 [N19-N17]	11	Ø8	25	173	4325	17.1
Total+10%:						242.7

VC.T-2.3 [(N23 - N60)-(N21 - N59)]	1	Ø12	2	764	1528	13.6
	2	Ø16	3	760	2280	36.0
	3	Ø20	4	830	3320	81.9
	4	Ø8	14	173	2422	9.6
Total+10%:						155.2

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TÍTULO DEL PROYECTO: **PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA**
FECHA: SEPTIEMBRE 2024

TÍTULO DEL PLANO:
DESPIECE DE VIGAS DE ATADO Y CENTRADORAS 2/2

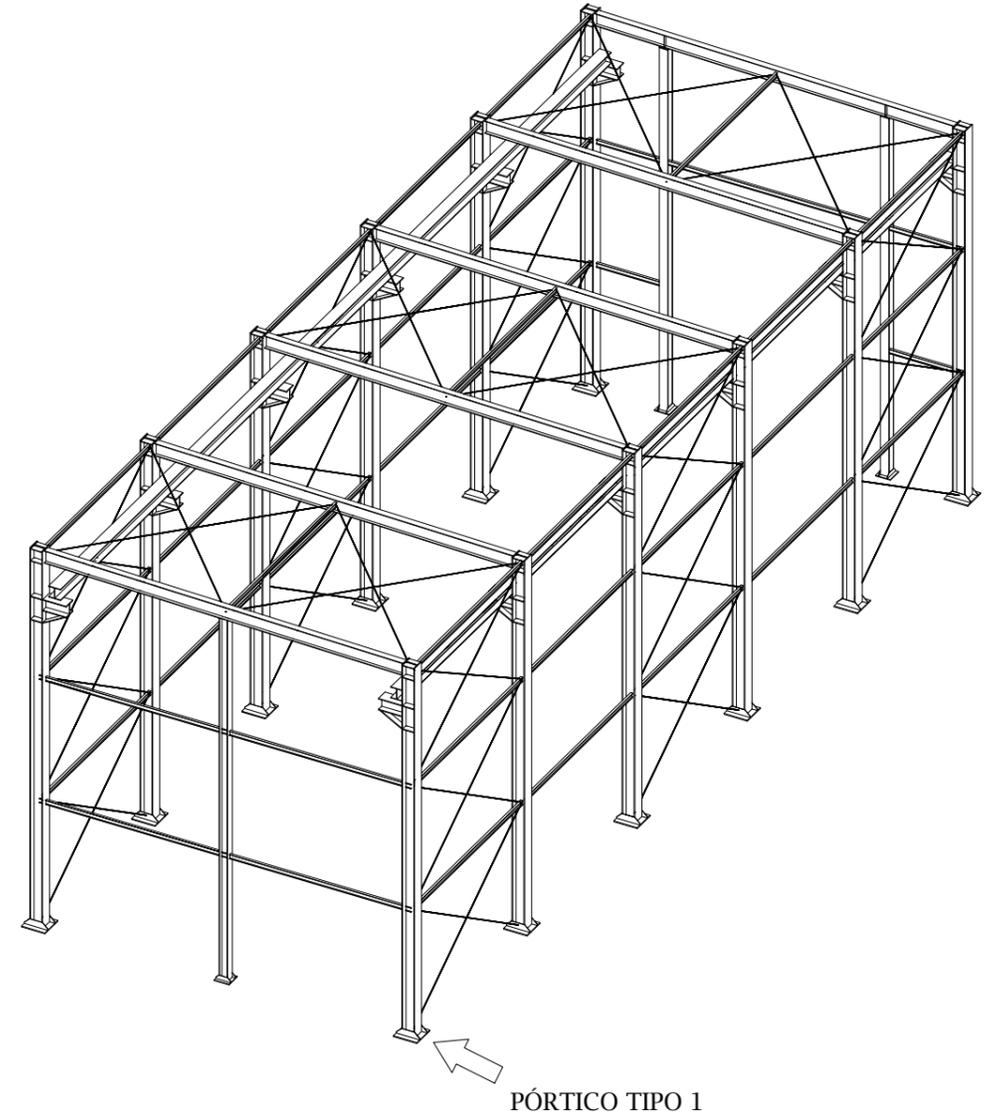
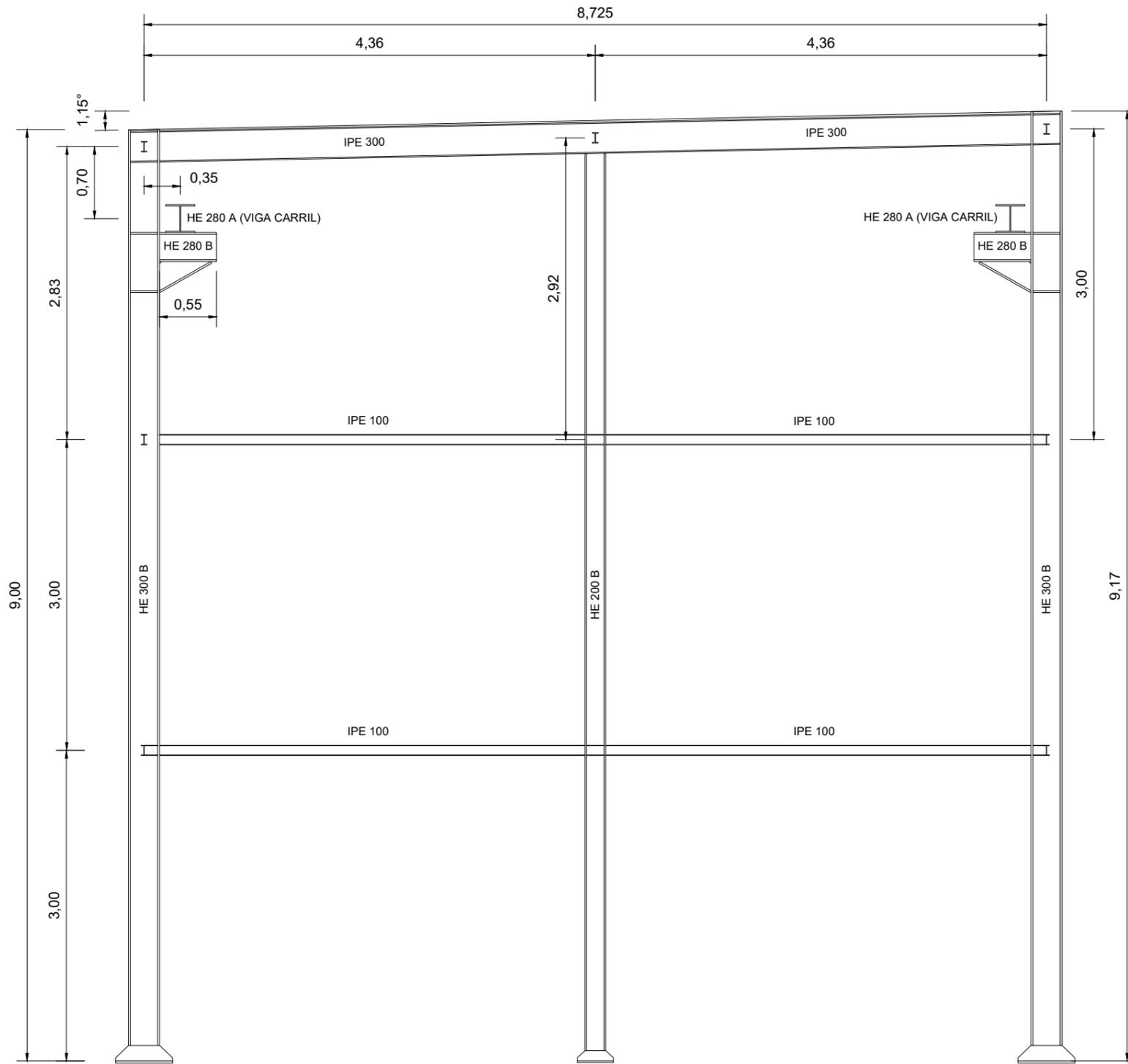
AUTOR Y FIRMA:
ÁLVARO ORTIZ NAVARRO

Nº PLANO:
2.5
ESCALA:
1:50

HOJA 1 DE 1

PÓRTICO TIPO 1

VISTA 3D



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TÍTULO DEL PROYECTO: **PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA**
FECHA: SEPTIEMBRE 2024

TÍTULO DEL PLANO:
PÓRTICO TIPO 1 Y VISTA 3D

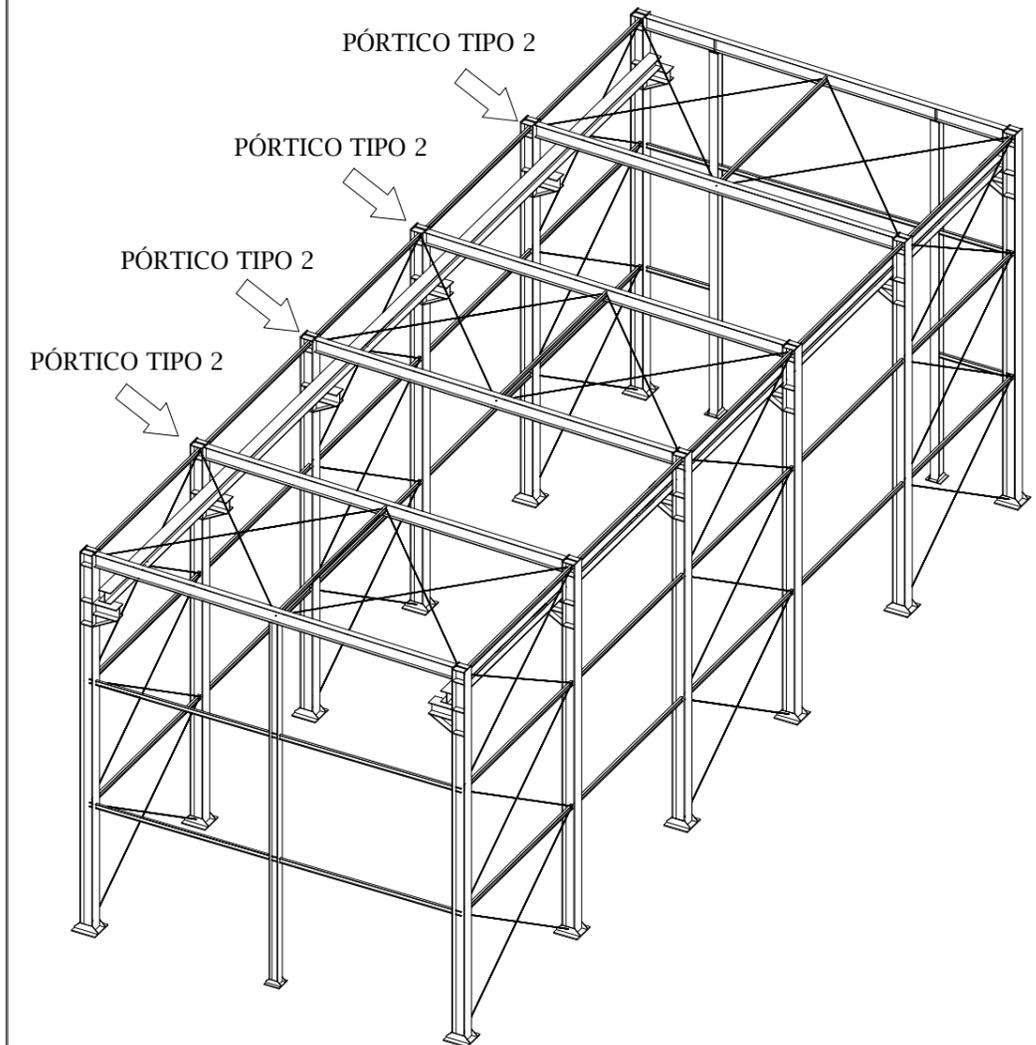
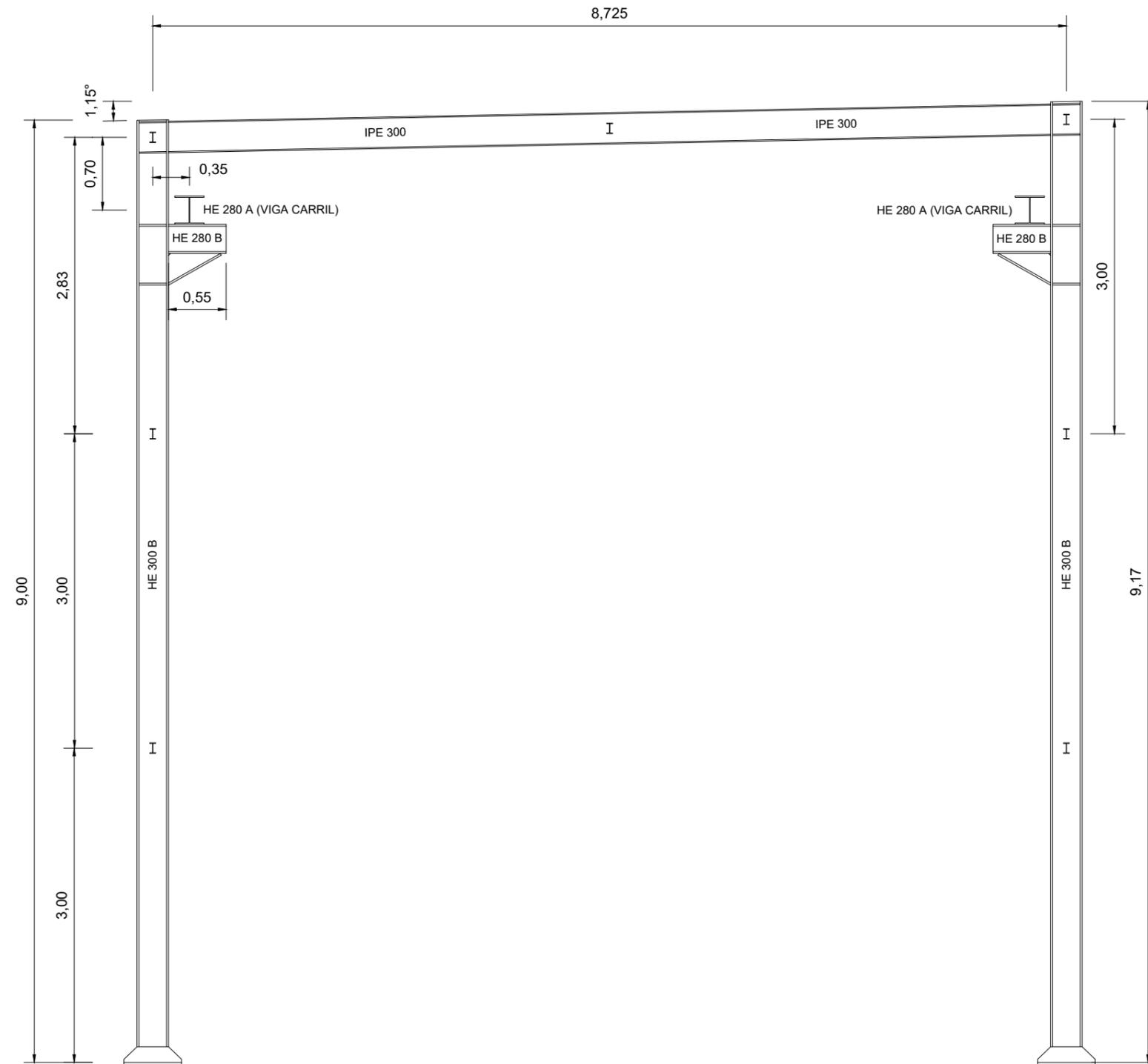
AUTOR Y FIRMA:
ÁLVARO ORTIZ NAVARRO

Nº PLANO:
3.1
ESCALA:
1:50

HOJA 1 DE 1

PÓRTICO TIPO 2

VISTA 3D

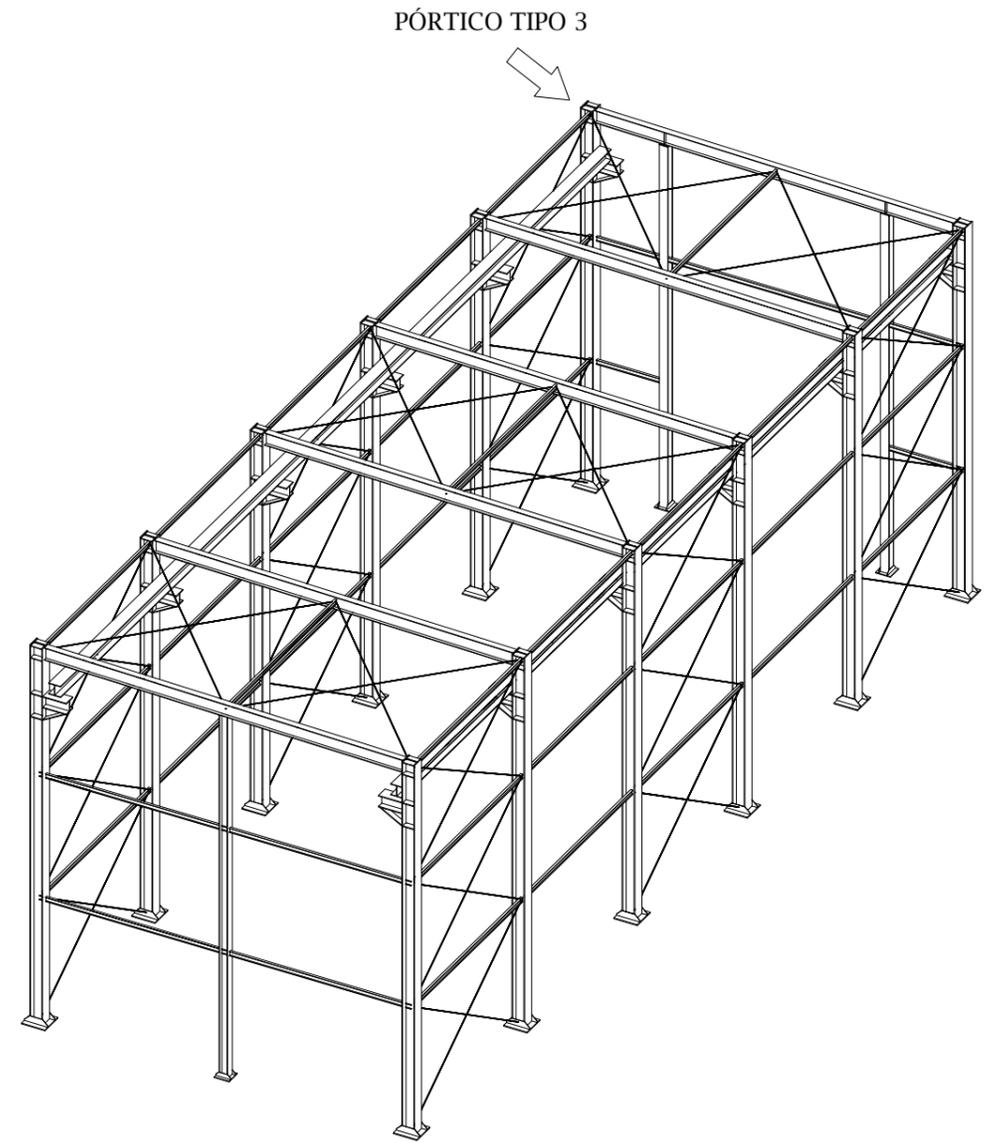
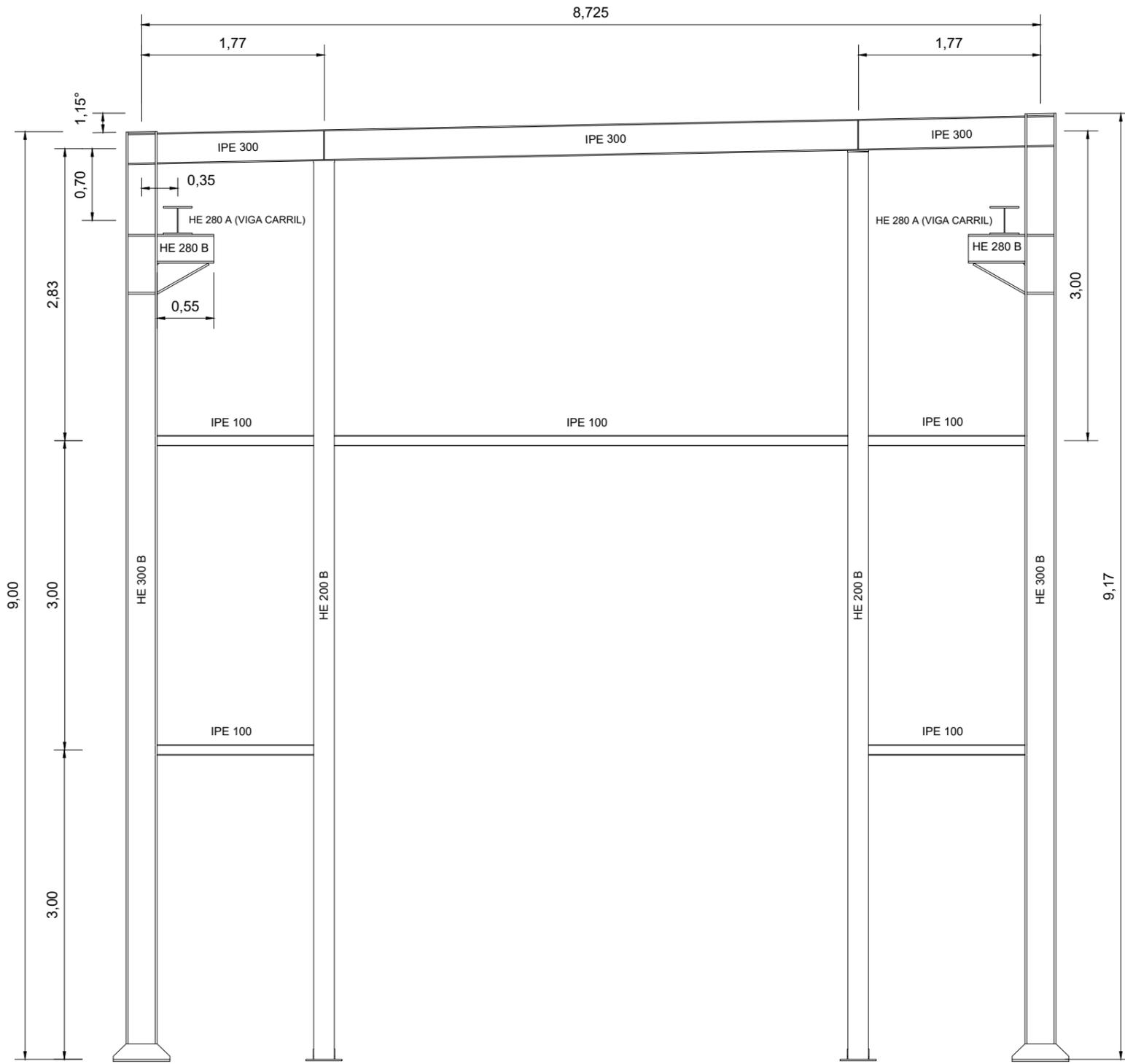


Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial	TITULACIÓN:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA: SEPTIEMBRE 2024
	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA	
TÍTULO DEL PLANO:	AUTOR Y FIRMA:	Nº PLANO:	HOJA 1 DE 1
PÓRTICO TIPO 2 Y VISTA 3D	ÁLVARO ORTIZ NAVARRO 	3.2 ESCALA: 1:50	

PÓRTICO TIPO 3

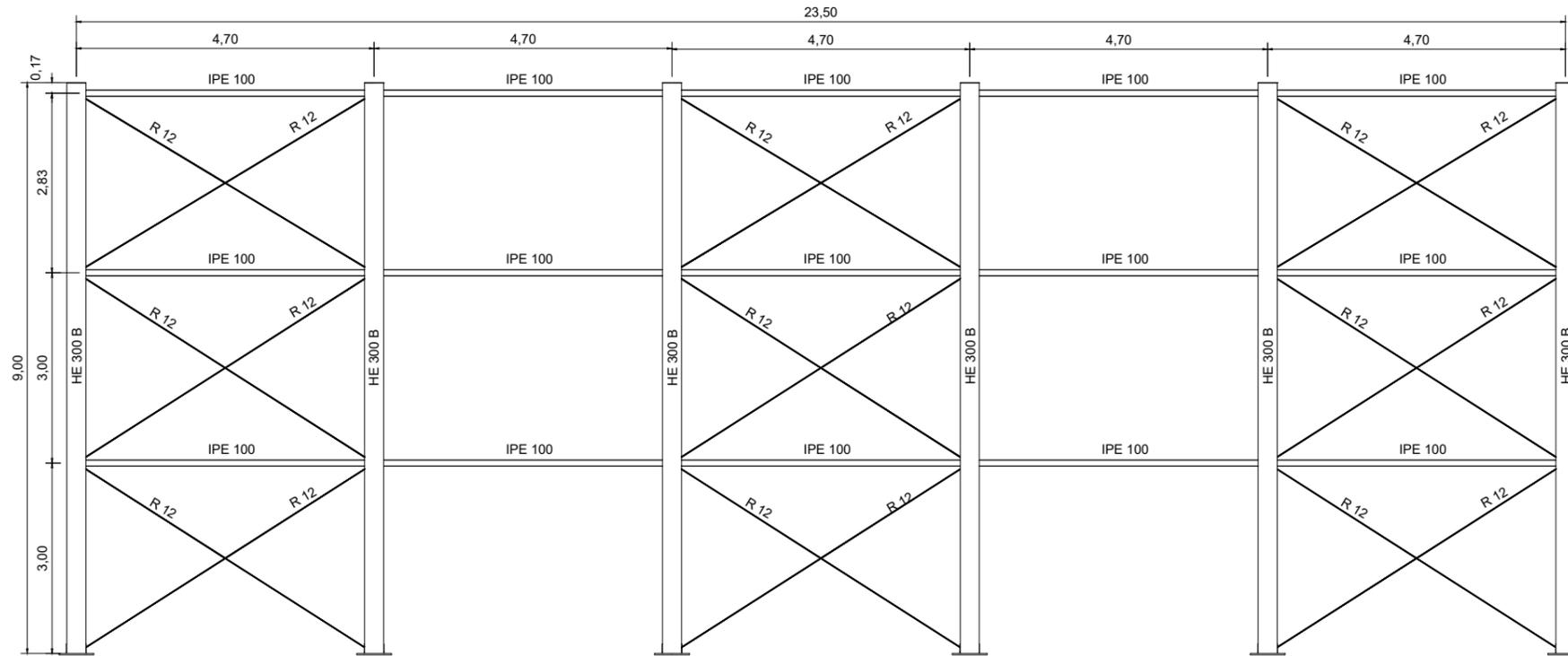
VISTA 3D



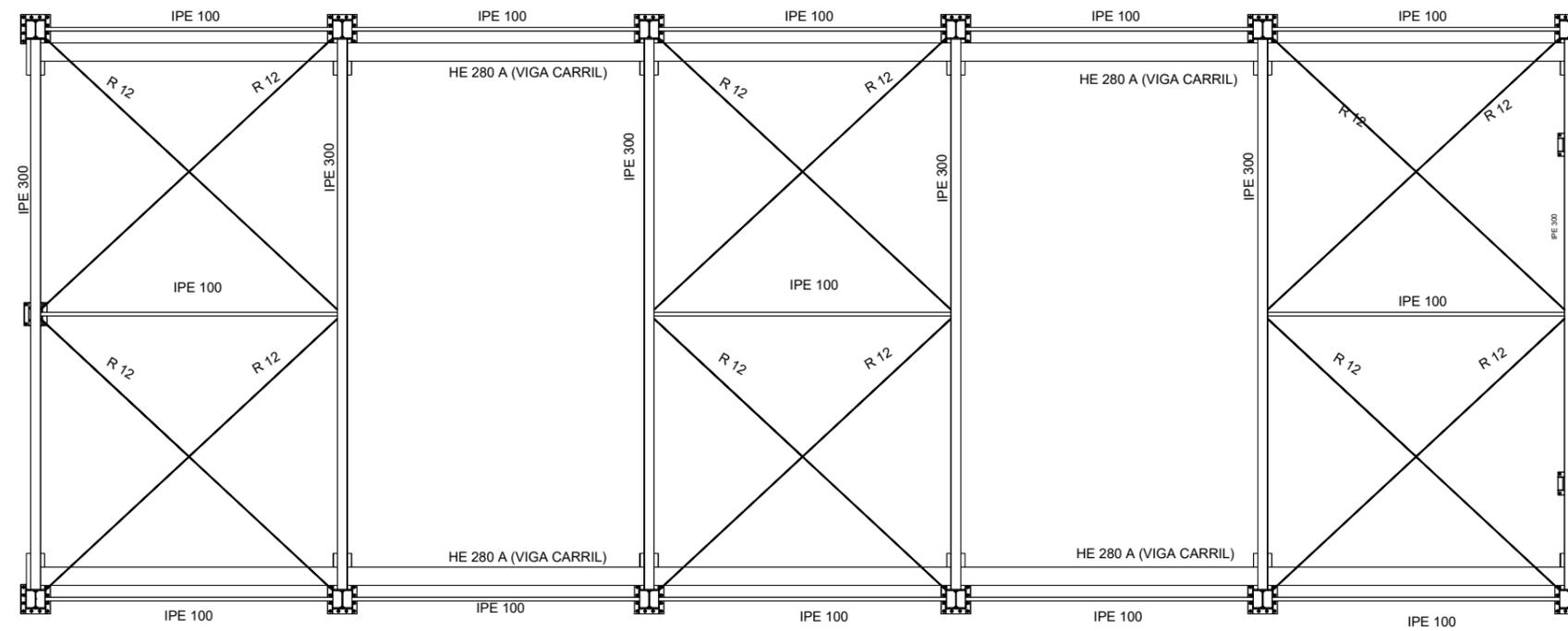
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA	FECHA: SEPTIEMBRE 2024	
			TÍTULO DEL PLANO: PÓRTICO TIPO 3 Y VISTA 3D	AUTOR Y FIRMA: ÁLVARO ORTIZ NAVARRO 

ENTRAMADO LATERAL



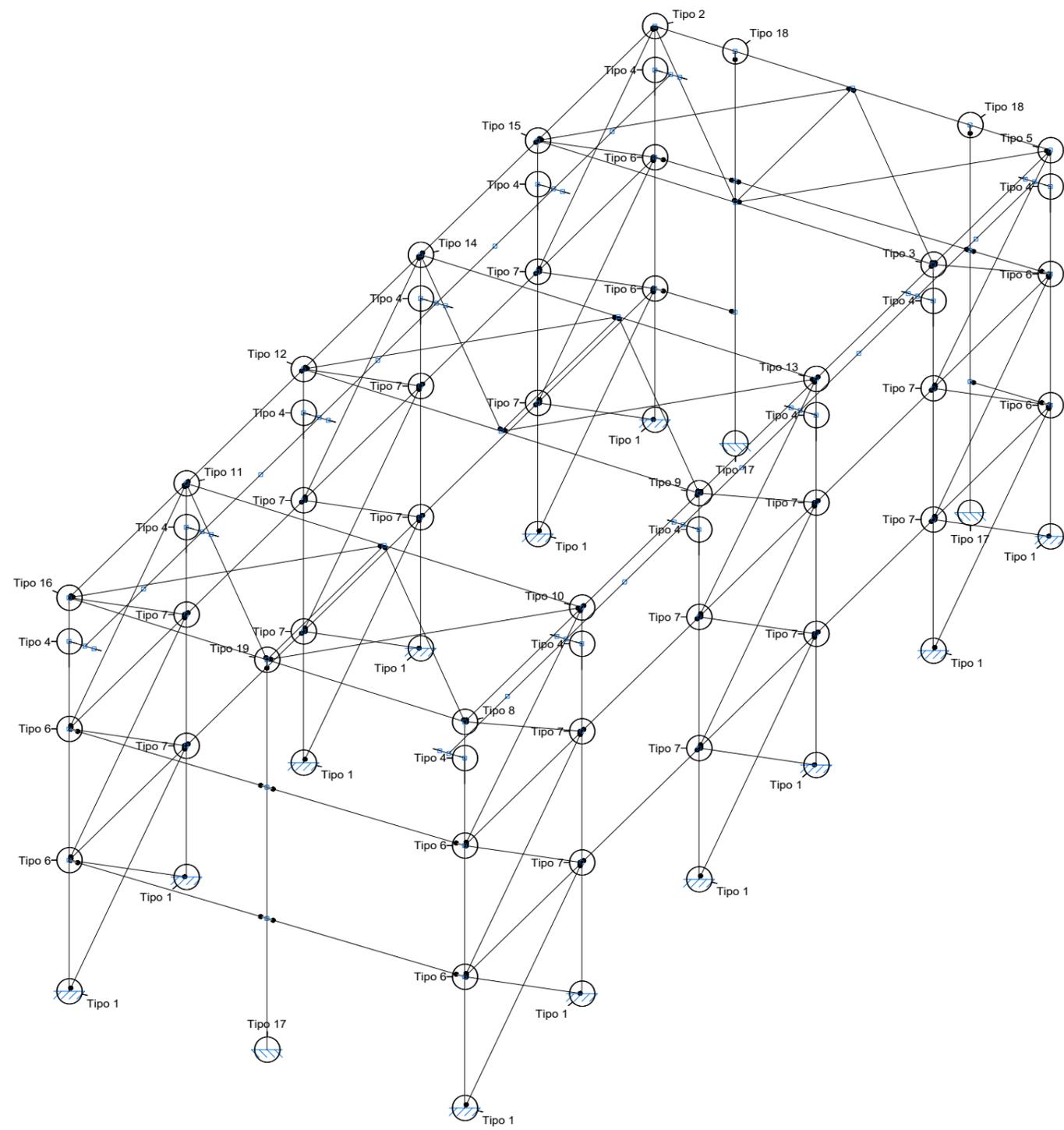
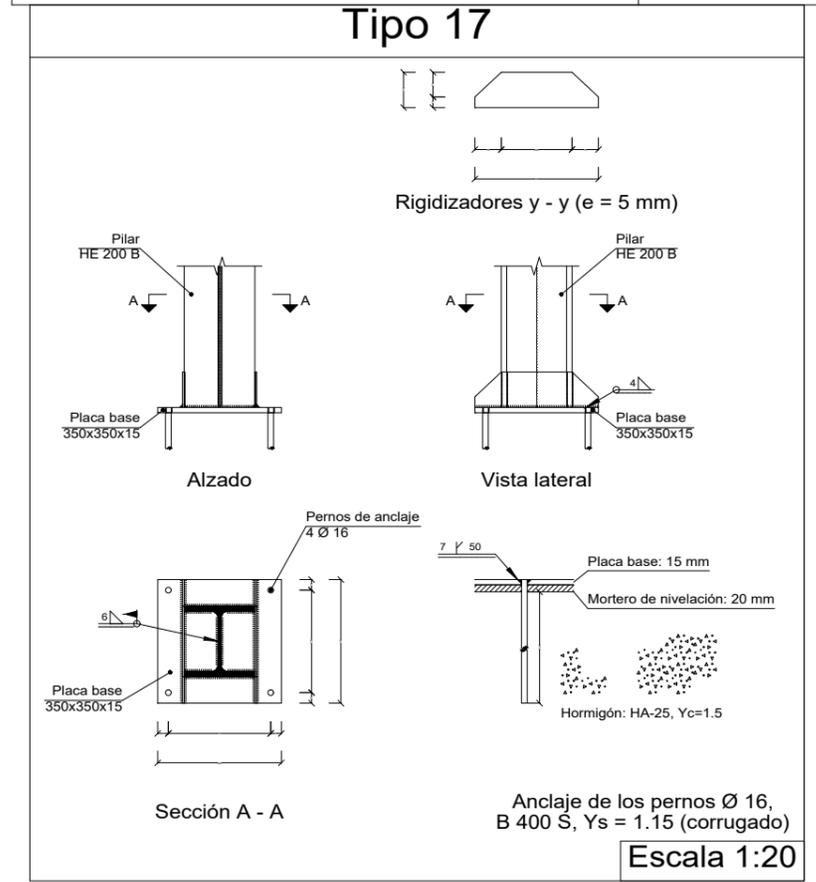
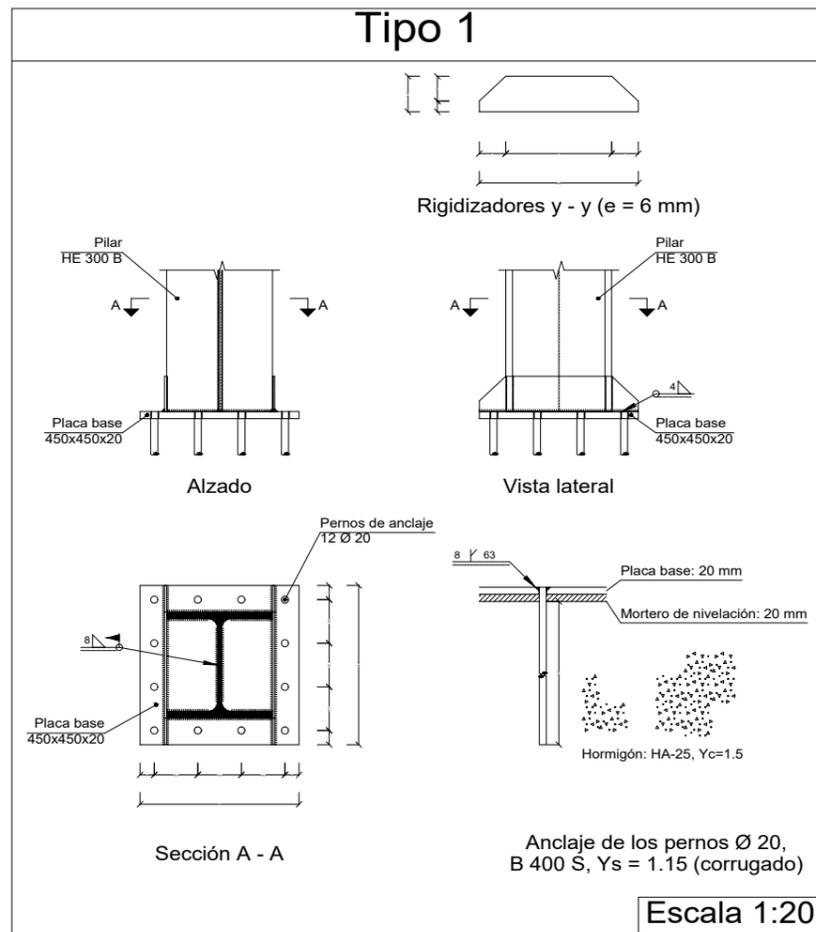
CUBIERTA



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275

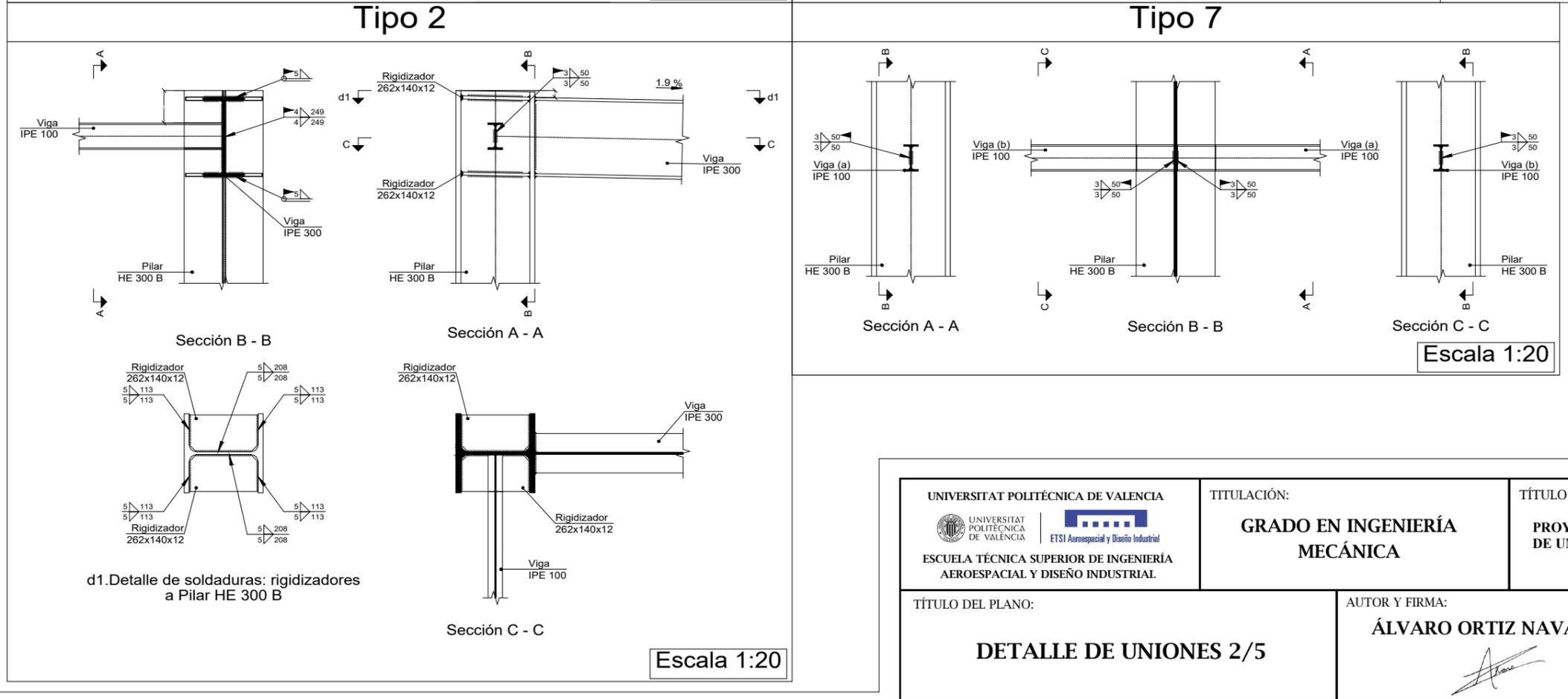
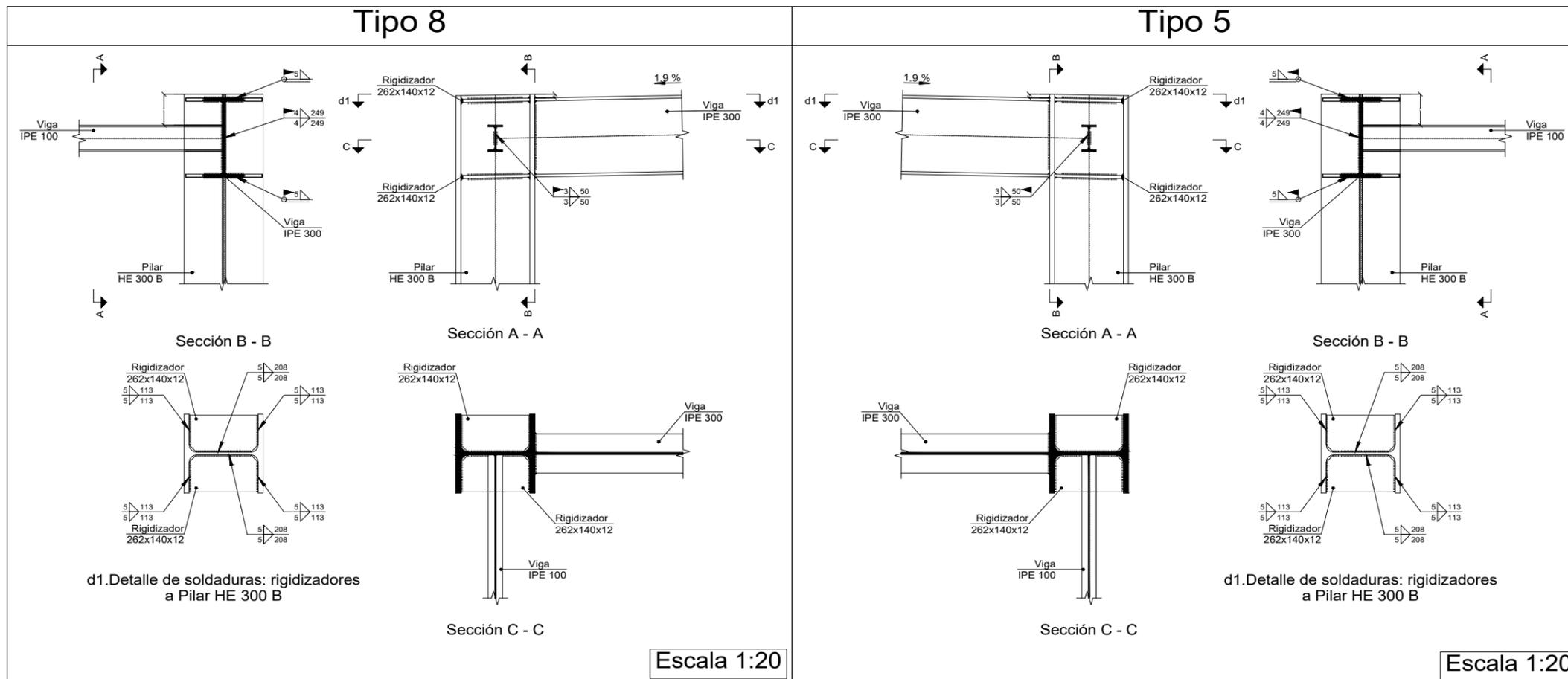
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial	TITULACIÓN:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA: SEPTIEMBRE 2024
	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA	
TÍTULO DEL PLANO:	AUTOR Y FIRMA:	Nº PLANO:	HOJA 1 DE 1
ENTRAMADO LATERAL Y CUBIERTA	ÁLVARO ORTIZ NAVARRO 	4	
		ESCALA:	
		1:100	

DETALLE DE UNIONES 1/5



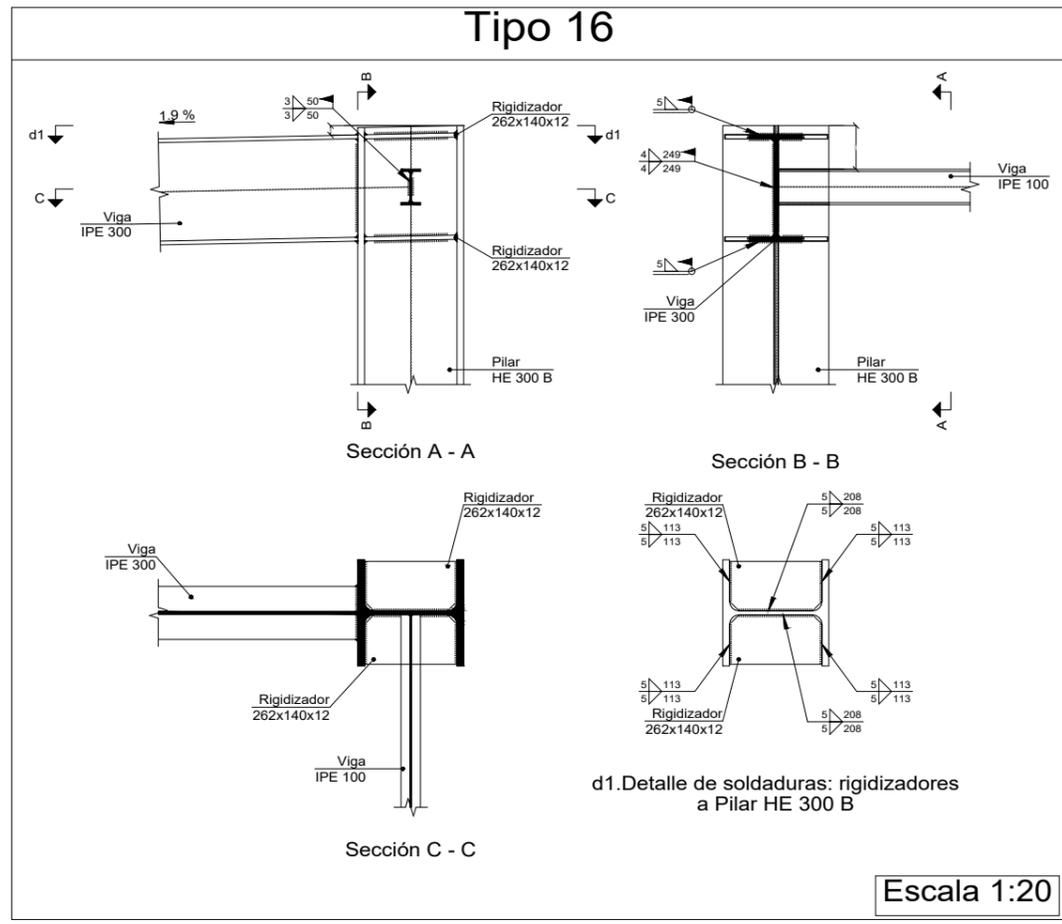
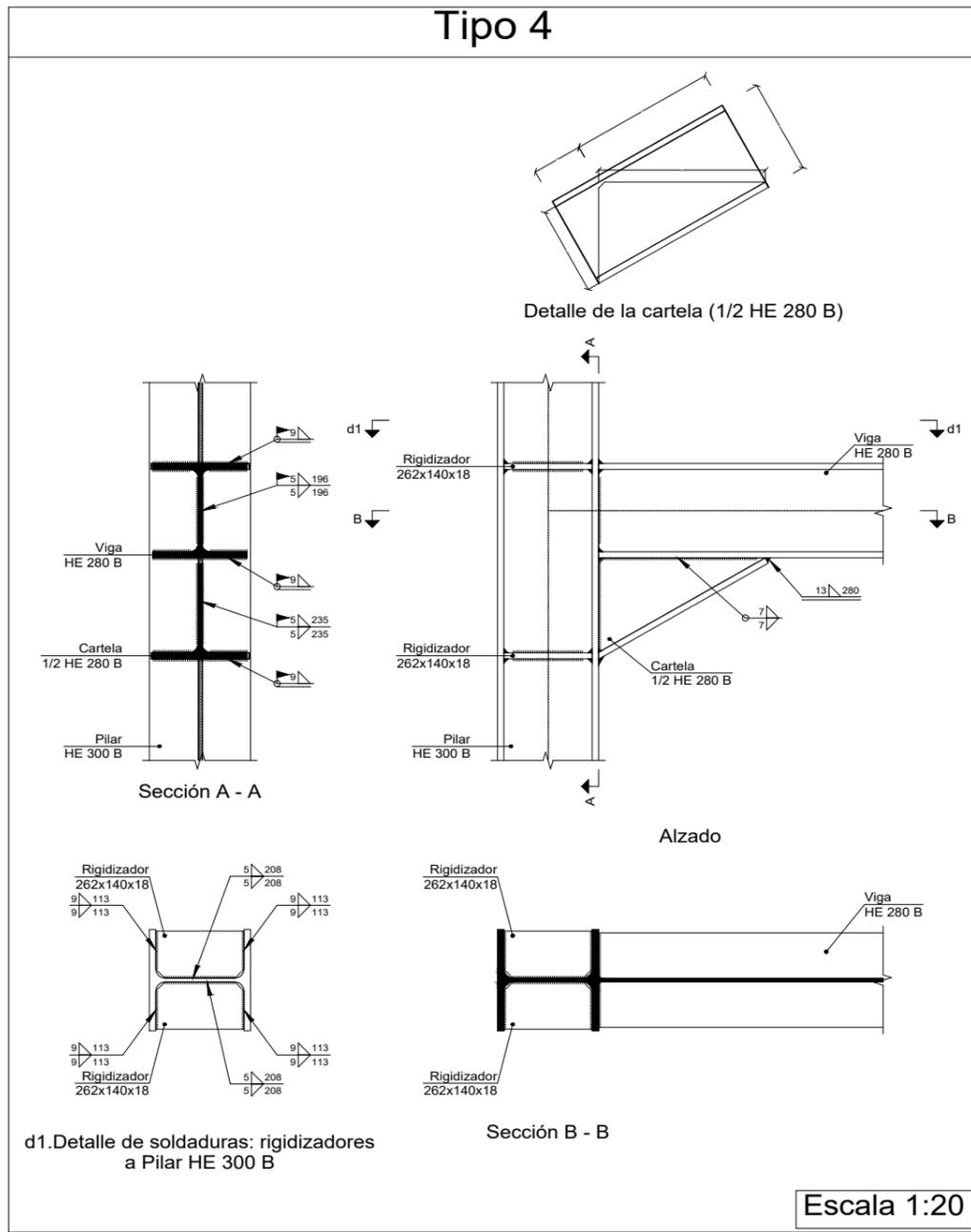
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL	TITULACIÓN:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA: SEPTIEMBRE 2024
	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA	
TÍTULO DEL PLANO:	AUTOR Y FIRMA:	Nº PLANO:	HOJA 1 DE 1
DETALLE DE UNIONES 1/5	ÁLVARO ORTIZ NAVARRO	5.1	
		ESCALA:	
		1:20	

DETALLE DE UNIONES 2/5



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA	FECHA: SEPTIEMBRE 2024
TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE UNIONES 2/5	AUTOR Y FIRMA: ÁLVARO ORTIZ NAVARRO 	Nº PLANO: 5.2 ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1

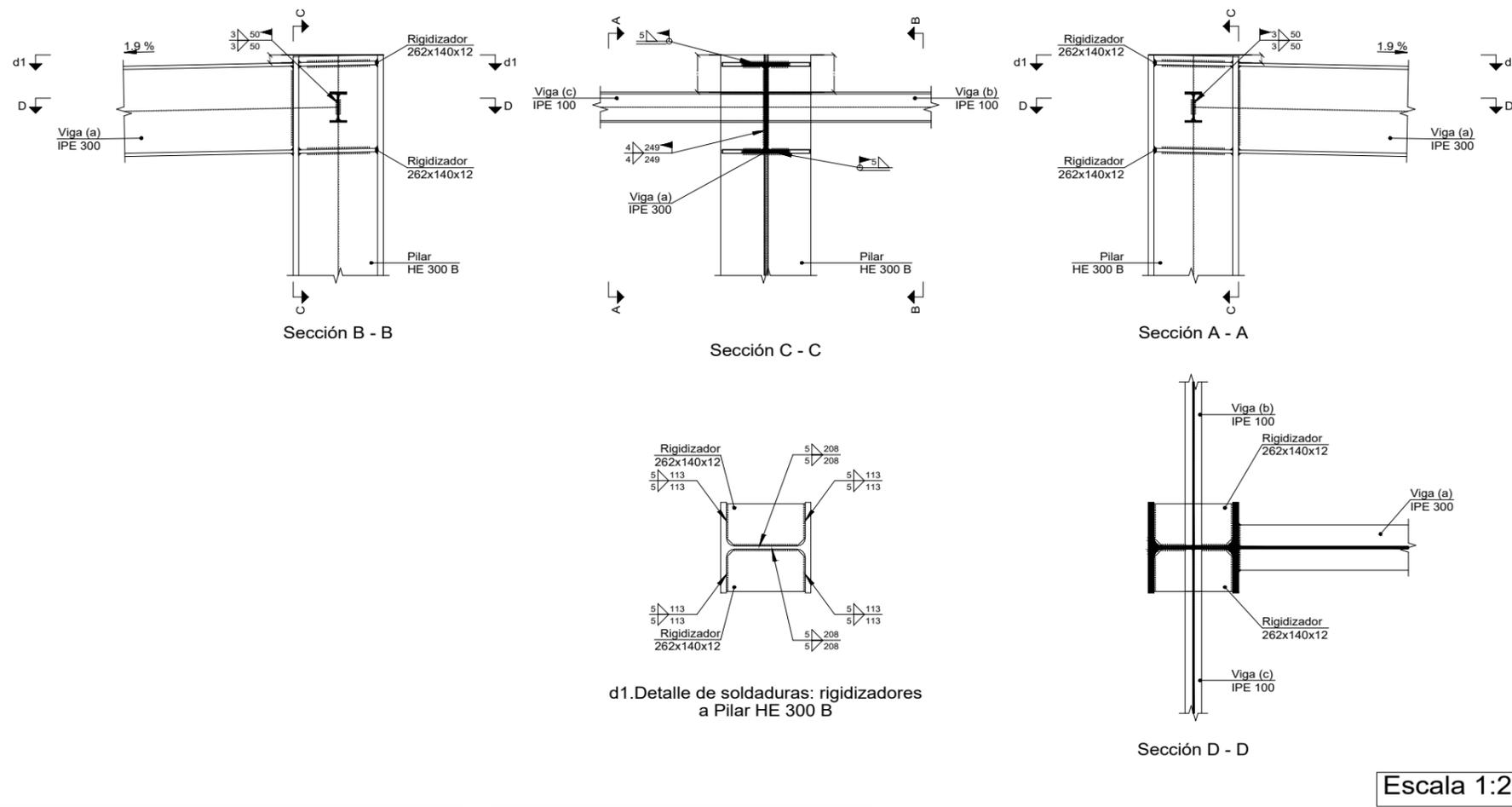
DETALLE DE UNIONES 3/5



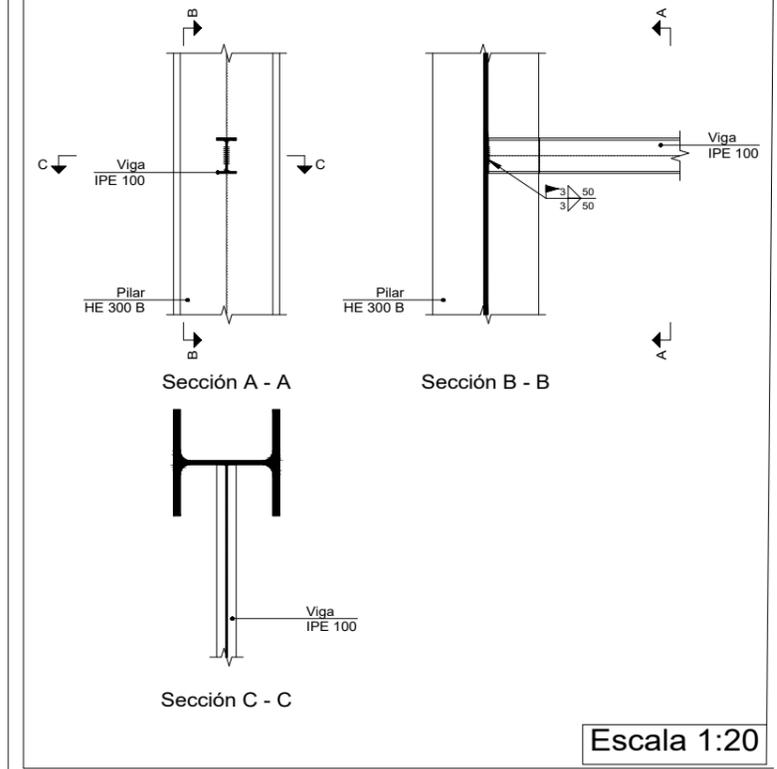
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA	FECHA: SEPTIEMBRE 2024
TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE UNIONES 3/5	AUTOR Y FIRMA: ÁLVARO ORTIZ NAVARRO 	Nº PLANO: 5.3 ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1

DETALLE DE UNIONES 4/5

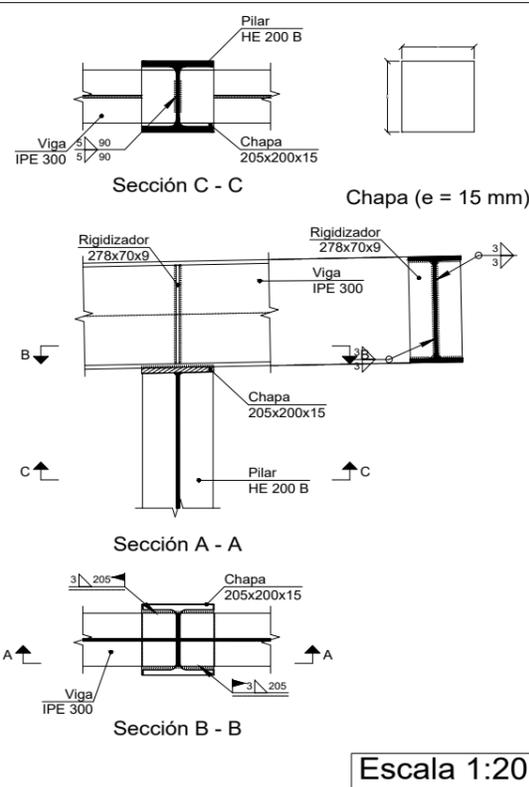
Tipo 11, 12, 14 y 15



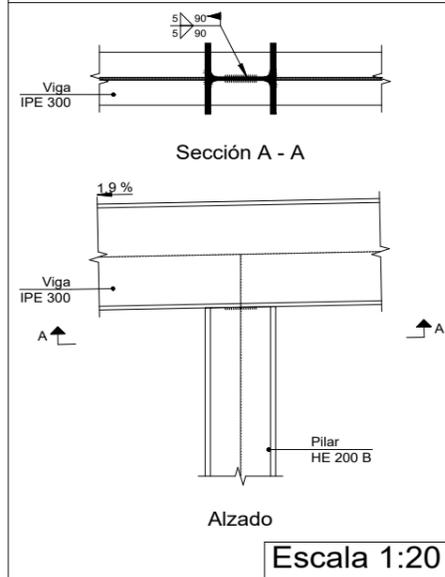
Tipo 6



Tipo 18



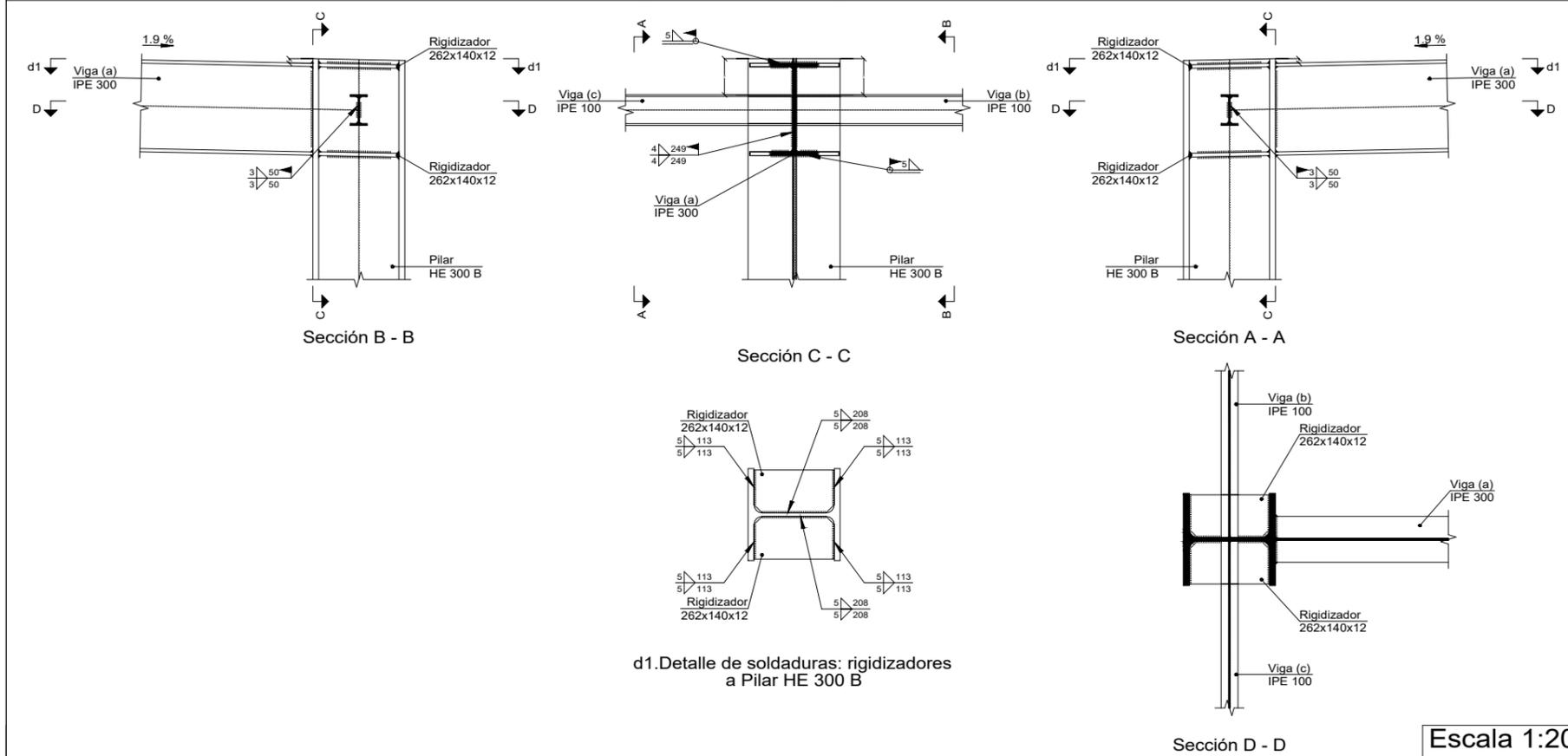
Tipo 19



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL	TITULACIÓN:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA: SEPTIEMBRE 2024
	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA	PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA	
TÍTULO DEL PLANO:	AUTOR Y FIRMA:	Nº PLANO:	HOJA 1 DE 1
DETALLE DE UNIONES 4/5	ÁLVARO ORTIZ NAVARRO	5.4	
		ESCALA:	
		1:20	

DETALLE DE UNIONES 5/5

Tipo 3, 9, 10 y 13

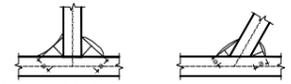


d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 300 B

Escala 1:20

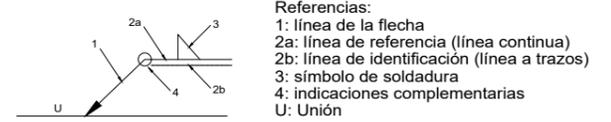
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



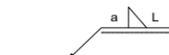
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

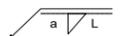


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

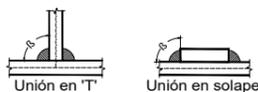
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Soldaduras					
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	En ángulo	3	2869	
			4	4020	
			5	87485	
			7	11880	
			9	21696	
			13	3360	
			7	603	
	En el lugar de montaje	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	En ángulo	11	3770
				3	6820
				4	5968
				5	17776
				6	2934
				8	17832
				9	18054

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	278x70x9	5.51
		48	262x140x12	165.88
	Chapas	48	262x140x18	248.78
		2	205x200x15	9.66
Total				429.83

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	3	350x350x15	43.27
		12	550x550x20	569.91
		6	350/200x100/30x5	7.01
	Rigidizadores pasantes	24	550/300x150/30x7	89.02
		Total		
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	12	Ø 16 - L = 551	10.44
		48	Ø 25 - L = 915	169.24
	Total			179.68

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ETSII Aeroespacial y Diseño Industrial
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AEROSPAZIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL

TITULACIÓN:

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO DE ALMACÉN CON PUENTE GRÚA

FECHA: SEPTIEMBRE 2024

TÍTULO DEL PLANO:

DETALLE DE UNIONES 5/5

AUTOR Y FIRMA:

ÁLVARO ORTIZ NAVARRO

Nº PLANO:

5.5

ESCALA:

1:20

HOJA 1 DE 1



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado Universitario en Ingeniería Mecánica

Proyecto de cálculo estructural de una nave industrial para
uso de almacén con puente grúa

Presentado por

Álvaro Ortiz navarro

DOCUMENTO N°3.- PLIEGO DE CONDICIONES

Curso: 2023/24

Fecha: Septiembre 2024

Tutora: Teresa Real Herraiz



Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

INDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	7
1.1. Disposiciones Generales	7
1.1.1. Disposiciones de carácter general.....	7
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones	7
1.1.1.2. Contrato de obra	7
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra	7
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico	7
1.1.1.5. Reglamentación urbanística	7
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra	8
1.1.1.7. Jurisdicción competente	8
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.....	8
1.1.1.9. Accidentes de trabajo.....	8
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros	8
1.1.1.11. Anuncios y carteles.....	9
1.1.1.12. Copia de documentos.....	9
1.1.1.13. Suministro de materiales.....	9
1.1.1.14. Hallazgos.....	9
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra	9
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra	10
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe.....	10
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	10
1.1.2.1. Accesos y vallados.....	10
1.1.2.2. Replanteo.....	10
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	10
1.1.2.4. Orden de los trabajos.....	11
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas	11
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	11
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	11
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor	12
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	12
1.1.2.10. Trabajos defectuosos	12
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos	12
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	13
1.1.2.13. Presentación de muestras.....	13
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	13
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	13
1.1.2.16. Limpieza de las obras.....	13
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas	13
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	14
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general	14
1.1.3.2. Recepción provisional.....	14
1.1.3.3. Documentación final de la obra	14
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	15

1.1.3.5. Plazo de garantía.....	15
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente	15
1.1.3.7. Recepción definitiva	15
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía.....	15
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	15
1.2. Disposiciones Facultativas	16
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	16
1.2.1.1. El promotor	16
1.2.1.2. El proyectista	16
1.2.1.3. El constructor o contratista	16
1.2.1.4. El director de obra	16
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra.....	17
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	17
1.2.1.7. Los suministradores de productos.....	17
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra	17
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud	17
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.....	17
1.2.5. La dirección facultativa	17
1.2.6. Visitas facultativas.....	17
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.....	18
1.2.7.1. El promotor	18
1.2.7.2. El proyectista	18
1.2.7.3. El constructor o contratista	19
1.2.7.4. La dirección facultativa.....	21
1.2.7.5. El director de obra	21
1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra.....	22
1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	23
1.2.7.8. Los suministradores de productos.....	24
1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios	24
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio	24
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios	24
1.3. Disposiciones Económicas.....	24
1.3.1. Definición.....	24
1.3.2. Contrato de obra.....	25
1.3.3. Criterio General	25
1.3.4. Fianzas	25
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	25
1.3.4.2. Devolución de las fianzas.....	25
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	25
1.3.5. De los precios.....	26
1.3.5.1. Precio básico.....	26
1.3.5.2. Precio unitario.....	26
1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	27
1.3.5.4. Precios contradictorios.....	27
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios	27
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	27

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados	27
1.3.5.8. Acopio de materiales.....	27
1.3.6. Obras por administración	28
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos	28
1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras.....	28
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones.....	28
1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas	29
1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.....	29
1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados	29
1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	29
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas	29
1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	29
1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor	29
1.3.9. Varios.....	29
1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	29
1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas	30
1.3.9.3. Seguro de las obras.....	30
1.3.9.4. Conservación de la obra	30
1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	30
1.3.9.6. Pago de arbitrios	30
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía	30
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra.....	30
1.3.12. Liquidación económica de las obras	31
1.3.13. Liquidación final de la obra	31

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	32
2.1. Prescripciones sobre los materiales.....	32
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)	32
2.1.2. Hormigones.....	33
2.1.2.1. Hormigón estructural	33
2.1.3. Aceros para hormigón armado	35
2.1.3.1. Aceros corrugados	35
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas	36
2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados.....	36
2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes.....	37
2.1.5.1. Aislantes de lana mineral.....	37
2.1.6. Varios.....	38
2.1.6.1. Equipos de protección individual.....	38
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	39
2.2.1. Acondicionamiento del terreno.....	42
2.2.2. Cimentaciones	44
2.2.3. Estructuras.....	50
2.2.4. Fachadas y particiones.....	56
2.2.5. Instalaciones	57
2.2.6. Gestión de residuos	57
2.2.7. Seguridad y salud	61
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	68

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	69
--	-----------



1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.



1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros



como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.



1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de

comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.



1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.



El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.



1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.



1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.



1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La dirección facultativa

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.



1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.



Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los



Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del



edificio).

1.2.7.4. La dirección facultativa

Constar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

1.2.7.5. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.



Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.



Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.



Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

1.2.7.8. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.

- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.



1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o



maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios 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, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.



1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización

de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
- Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C .
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
 - Después del suministro:
 - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.

- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Producido por una versión educativa de CYPE*
- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
 - Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
 - En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
 - La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de

imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2.1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
 - Identificación del suministrador.
 - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Nombre de la fábrica.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha de entrega.
 - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
 - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
 - Designación de los tipos de aceros suministrados.
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Identificación del lugar de suministro.
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
 - Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Producción por una versión educativa de CYPE

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.5.1. Aislantes de lana mineral

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por

la caja del transporte.

- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

2.1.6. Varios

2.1.6.1. Equipos de protección individual

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

- El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2.1.6.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

- Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
 - La gravedad del riesgo.
 - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
 - Las prestaciones del propio equipo.
 - Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del

huevo, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

Publicación en el Boletín Educativo de CYPE

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADE010: Excavación de zanjas y pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ADT010: Transporte de tierras dentro de la obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras dentro de la obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CSZ020: Sistema de encofrado para zapata de cimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra CAV010: Viga de atado entre zapatas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CAV010b: Viga centradora entre zapatas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CAV020: Sistema de encofrado para viga centradora.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga centradora, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

DEL CONTRATISTA

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra CAV020b: Sistema de encofrado para viga de atado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

DEL CONTRATISTA

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra CHH005: Hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAS005: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005b: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de

estructuras de acero.

- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010: Acero en pilares.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010: Acero en vigas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010b: Acero en tirantes.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010c: Acero en correas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

2.2.4. Fachadas y particiones

Unidad de obra FLA020b: Cerramiento de doble hoja, de chapa perfilada de acero con aislamiento intermedio.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fachada de doble hoja, formada por hoja interior de bandeja lisa de acero galvanizado, con solape simétrico, de 82 mm de altura y 0,6 mm de espesor, colocada en posición horizontal y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar, aislamiento de manta ligera de lana de vidrio, de 100 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,044 W/(mK) y hoja exterior de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a las bandejas. Incluso accesorios de fijación de las chapas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las bandejas. Corte, preparación y colocación de las bandejas. Fijación mecánica de las bandejas. Colocación del aislamiento. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

2.2.5. Instalaciones

Unidad de obra IOR040: Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, con pintura intumescente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 637 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está limpio, seco, exento de óxidos, polvo y grasas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de las manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las capas aplicadas serán uniformes y tendrán adherencia entre ellas y con el soporte.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.

2.2.6. Gestión de residuos

Unidad de obra GCA010: Clasificación de residuos de la construcción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Clasificación: Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedarán clasificados en espacios diferentes los residuos inertes no peligrosos, y en bidones los residuos peligrosos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GTB020: Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

Unidad de obra GRA020: Transporte de residuos inertes con camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GRB020: Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

Unidad de obra GVA020: Transporte de residuos vegetales con camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GVB020: Canon de vertido por entrega de residuos vegetales a gestor autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

2.2.7. Seguridad y salud

Unidad de obra YCB030: Vallado perimetral de delimitación de excavaciones abiertas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCG010: Sistema S de red de seguridad colocada horizontalmente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Fijación de los elementos de anclaje a la estructura. Colocación de las redes con cuerdas de unión. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCS030: Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.



PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra YCS040: Protector de cables.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YFX010: Formación del personal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Unidad de obra YIC010: Casco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YID010: Sistema anticaídas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.

Unidad de obra YIJ010: Protector ocular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010: Par de guantes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM030: Par de manguitos para soldador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP010: Calzado de seguridad, protección y trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU030: Ropa de protección de alta visibilidad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMM010: Botiquín de urgencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMX010: Medicina preventiva y primeros auxilios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la reposición del material.

Unidad de obra YPA010: Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPA010b: Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el conductor aislado contra la humedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPC005: Alquiler de aseo portátil.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YPC020: Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YPC030: Alquiler de caseta prefabricada para comedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.



Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Valencia, septiembre de 2024



Firmado: Álvaro Ortiz Navarro



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado Universitario en Ingeniería Mecánica

Proyecto de cálculo estructural de una nave industrial para
uso de almacén con puente grúa

Presentado por

Álvaro Ortiz navarro

DOCUMENTO N°4.- PRESUPUESTO

Curso: 2023/24

Fecha: Septiembre 2024

Tutora: Teresa Real Herraiz



ÍNDICE

1. CUADRO DE PRECIOS ELEMENTALES (MAQUINARIA, MANO DE OBRA, MATERIALES)
2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS
3. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS
4. ESTADO DE MEDICIONES
5. VALORACIÓN DEL PRESUPUESTO
6. RESUMEN PRESUPUESTO

Cuadro de materiales

Núm. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 mt50cas040	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	271,170	1,000 Ud	271,17
2 mt50ica010a	Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra.	252,290	1,000 Ud	252,29
3 mt50cas005a	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	184,320	2,000 Ud	368,64
4 mt50ica010c	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	147,560	2,000 Ud	295,12
5 mt50cas050a	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	144,720	1,000 Ud	144,72
6 mt50eca010	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	138,470	1,000 Ud	138,47

Núm. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
7 mt50epd013d	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	131,130	0,500 Ud	65,56
8 mt50epd011d	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	122,920	0,500 Ud	61,46
9 mt10haf010...	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	94,710	2,974 m ³	281,64
10 mt50epd012...	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	91,880	0,500 Ud	45,94
11 mt10haf010...	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	88,200	34,127 m ³	3.010,00
12 mt10hmf011...	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	77,000	5,096 m ³	392,37
13 mt35tta010	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,000	1,000 Ud	74,00
14 mt50epu030...	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	58,670	3,000 Ud	175,95
15 mt50epp010...	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	54,090	7,500 Ud	405,75
16 mt08eme040	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	53,420	0,614 m ²	33,13
17 mt50spe030...	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento.	51,120	6,660 m	340,40
18 mt50vbe010...	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	50,400	8,000 Ud	404,00
19 mt35tta030	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	46,000	1,000 Ud	46,00
20 mt50epd014d	Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	40,800	0,500 Ud	20,40
21 mt50epd010d	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	21,710	0,500 Ud	10,86
22 mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	19,780	1,595 Ud	31,91
23 mt50epm030d	Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	19,560	0,500 Ud	9,78

Núm. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
24 mt50epm010...	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	19,230	3,750 Ud	72,15
25 mt50epj010...	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	18,620	3,000 Ud	55,80
26 mt35tte010b	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,000	1,000 Ud	18,00
27 mt27pwj010a	Pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, para aplicar con pistola de alta presión o con brocha.	15,400	645,987 kg	9.950,32
28 mt13ccg110a	Bandeja lisa de acero galvanizado, con solape simétrico, de 82 mm de altura, 0,6 mm de espesor e inercia entre 75 y 85 cm ⁴ , según UNE-EN 14782; para cerramiento de fachada tipo sándwich "in situ" de bandeja metálica.	10,860	735,000 m ²	7.980,00
29 mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,990	12,273 kg	110,45
30 mt50spa052b	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	6,490	2,455 m	15,95
31 mt13ccg100b	Chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje e inercia entre 13 y 21 cm ⁴ , según UNE-EN 14782.	5,750	735,000 m ²	4.228,00
32 mt16lvi010...	Manta ligera de lana de vidrio, de 100 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 2,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,044 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, capacidad de absorción de agua a corto plazo <=1 kg/m ² y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1.	4,330	735,000 m ²	3.185,00
33 mt35tta060	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,500	0,333 Ud	1,17
34 mt50epc010...	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	3,320	1,500 Ud	4,95
35 mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,810	0,250 m	0,70
36 mt50sph010...	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco. Cuerda de red de calibre 4,5 mm. Energía de la red A2 (entre 2,2 y 4,4 kJ). Configuración de la red al rombo, con cuerda perimetral de polipropileno de 16 mm de diámetro.	2,790	1,454 m ²	4,06
37 mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,690	439,788 kg	1.182,99
38 mt07ala011j	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	2,420	0,017 kg	0,04

Núm. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
39 mt07ala010...	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,120	186,650 kg	395,70
40 mt07ala010...	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,920	24.144,940 kg	46.358,29
41 mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,850	3,682 l	7,37
42 mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	2.001,789 kg	3.202,85
43 mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,500	16,744 kg	25,72
44 mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150	1,000 Ud	1,15
45 mt35tta040	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000	1,000 Ud	1,00
46 mt50spr140c	Gancho de fijación de 8 mm de diámetro, de acero galvanizado en caliente.	0,910	0,066 Ud	0,06
47 mt13ccg130b	Tornillo autorroscante de 5,5x50 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	0,450	5.243,000 Ud	2.359,00
48 mt13ccg130a	Tornillo autorroscante de 4,8x22 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	0,300	854,000 Ud	259,00
49 mt08eme051a	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,300	12,273 m	3,68
50 mt50spr170b	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de polipropileno de alta tenacidad, con tratamiento a los rayos UV, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN.	0,210	0,302 m	0,06
51 mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,150	301,398 Ud	45,21
			Total materiales:	86.348,23

Cuadro de mano de obra

Cuadro de mano de obra

Página 1

Núm. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	22,270	430,047 h	9.597,83
2 mo043	Oficial 1ª ferrallista.	22,270	4,189 h	93,32
3 mo044	Oficial 1ª encofrador.	22,270	39,354 h	876,66
4 mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,270	2,329 h	51,86
5 mo051	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	22,000	257,600 h	5.670,00
6 mo038	Oficial 1ª pintor.	21,410	118,961 h	2.545,22
7 mo119	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	21,410	0,441 h	9,45
8 mo090	Ayudante ferrallista.	21,150	5,028 h	106,45
9 mo091	Ayudante encofrador.	21,150	48,043 h	1.016,06
10 mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,150	10,676 h	225,98
11 mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	21,150	348,683 h	7.370,59
12 mo098	Ayudante montador de cerramientos industriales.	20,340	257,600 h	5.243,00
13 mo076	Ayudante pintor.	20,340	118,961 h	2.420,72
14 mo113	Peón ordinario construcción.	20,100	12,907 h	258,87
15 mo120	Peón Seguridad y Salud.	20,100	41,802 h	840,30
			Total mano de obra:	36.326,31

Cuadro de maquinaria

Cuadro de maquinaria

Página 1

Núm. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 mq07ple010ff	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor diésel, de 15 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	129,040	0,010 Ud	1,29
2 mq07ple020ff	Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera, motor diésel, de 15 m de altura máxima de trabajo.	128,400	0,001 Ud	0,13
3 mq04cap020oa	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m ³ y 2 ejes.	111,500	1,420 h	158,40
4 mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m ³ y 2 ejes.	58,480	0,480 h	28,10
5 mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	54,360	13,706 h	744,91
6 mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	45,060	10,500 h	475,00
7 mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	44,990	7,600 h	341,60
8 mq04res025ba	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	7,380	9,960 m ³	73,50
9 mq04res025ka	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	7,170	19,920 m ³	142,80
10 mq04dua020a	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	5,880	39,700 h	233,00
11 mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,420	464,386 h	1.557,34
12 mq04res035a	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,140	9,960 m ³	21,30
Total maquinaria:				3.777,37

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Acondicionamiento del terreno				
1.1	ADL005	m ²	<p>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	
	mq01pan010a	0,021 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	45,060
	mo113	0,008 h	Peón ordinario construcción.	20,100
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,110
		3,000 %	Costes indirectos	1,130
			Precio total por m²	1,16
1.2	ADE010	m ³	<p>Excavación de zanjas y pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	
	mq01exn020b	0,377 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	54,360
	mo113	0,245 h	Peón ordinario construcción.	20,100
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,410
		3,000 %	Costes indirectos	25,920
			Precio total por m³	26,70

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 Cimentaciones				
2.1	CSZ010	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	1,20
	mt07aco010c	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	80,00
	mt08var050	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,30
	mt10haf010ctmu	1,100 m ³	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	97,02
	mo043	0,080 h	Oficial 1ª ferrallista.	1,78
	mo090	0,120 h	Ayudante ferrallista.	2,54
	mo045	0,050 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,11
	mo092	0,300 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	6,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,81
		3,000 %	Costes indirectos	5,82
			Precio total por m³	199,93
2.2	CSZ020	m ²	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt08eme040	0,005 m ²	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	0,27
	mt50spa052b	0,020 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	0,13
	mt50spa081a	0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,26
	mt08eme051a	0,100 m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,03
	mt08var050	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,08
	mt08var060	0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,90
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,06

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo044	0,294 h	Oficial 1ª encofrador.	22,270	6,55
	mo091	0,392 h	Ayudante encofrador.	21,150	8,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,570	0,33
		3,000 %	Costes indirectos	16,900	0,51
			Precio total por m²		17,41
2.3	CHH005	m ³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	mt10hmf011fb	1,050 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	77,000	80,85
	mo045	0,074 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,270	1,65
	mo092	0,149 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,150	3,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	85,650	1,71
		3,000 %	Costes indirectos	87,360	2,62
			Precio total por m³		89,98
2.4	CAV010	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150	1,50
	mt07aco010c	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	96,00
	mt08var050	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,500	0,72
	mt10haf010ctms	1,050 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	94,710	99,45
	mo043	0,188 h	Oficial 1ª ferrallista.	22,270	4,19
	mo090	0,188 h	Ayudante ferrallista.	21,150	3,98
	mo045	0,069 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,270	1,54
	mo092	0,274 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,150	5,80
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	213,180	4,26
		3,000 %	Costes indirectos	217,440	6,52
			Precio total por m³		223,96

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.5	CAV020b	m ²	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt08eme040	0,005 m ²	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	53,420 0,27
	mt50spa052b	0,020 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	6,490 0,13
	mt50spa081a	0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	19,780 0,26
	mt08eme051a	0,100 m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,300 0,03
	mt08var050	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,500 0,08
	mt08var060	0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,990 0,90
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,850 0,06
	mo044	0,343 h	Oficial 1ª encofrador.	22,270 7,64
	mo091	0,391 h	Ayudante encofrador.	21,150 8,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,640 0,35
		3,000 %	Costes indirectos	17,990 0,54
			Precio total por m²	18,53
2.6	CAV010b	m ³	Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150 1,50
	mt07aco010c	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600 96,00
	mt08var050	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,500 0,72
	mt10haf010ctmu	1,050 m ³	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	88,200 92,61
	mo043	0,188 h	Oficial 1ª ferrallista.	22,270 4,19
	mo090	0,188 h	Ayudante ferrallista.	21,150 3,98
	mo045	0,069 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,270 1,54
	mo092	0,274 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,150 5,80
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	206,340 4,13

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
		3,000 %	Costes indirectos	210,470
			Precio total por m³	6,31
				216,78
2.7	CAV020	m²	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga centradora, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt08eme040	0,005 m²	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	53,420
	mt50spa052b	0,020 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	6,490
	mt50spa081a	0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	19,780
	mt08eme051a	0,100 m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,300
	mt08var050	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,500
	mt08var060	0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,990
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,850
	mo044	0,343 h	Oficial 1ª encofrador.	22,270
	mo091	0,391 h	Ayudante encofrador.	21,150
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,640
		3,000 %	Costes indirectos	17,990
			Precio total por m²	18,53

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 Estructuras				
3.1	EAS010	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,920
	mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,420
	mo047	0,016 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	22,270
	mo094	0,016 h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,150
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,670
		3,000 %	Costes indirectos	2,720
Precio total por kg				2,80
3.2	EAS005	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt07ala011k	32,793 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,690
	mt07aco010c	11,832 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600
	mq08sol020	0,020 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,420
	mo047	0,753 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	22,270
	mo094	0,753 h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,150
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	139,910
		3,000 %	Costes indirectos	142,710
Precio total por Ud				146,99

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.3	EAS005b	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt07ala011k	15,424 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	41,49
	mt07aco010c	3,155 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	5,05
	mq08sol020	0,020 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,07
	mo047	0,460 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	10,24
	mo094	0,460 h	Ayudante montador de estructura metálica.	9,73
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,33
		3,000 %	Costes indirectos	2,04
			Precio total por Ud	69,95
3.4	EAV010	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE, HEB Y HEA, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,92
	mq08sol020	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,06
	mo047	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,42
	mo094	0,011 h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	0,08
			Precio total por kg	2,76

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5	EAV010b	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en tirantes formados por Barras redondas de acero laminadas en caliente de la serie R 12, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt07ala010dcb	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,120 2,12
	mq08sol020	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,420 0,06
	mo047	0,018 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	22,270 0,40
	mo094	0,010 h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,150 0,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,790 0,06
		3,000 %	Costes indirectos	2,850 0,09
			Precio total por kg	2,94
3.6	EAV010c	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE 100, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,920 1,92
	mq08sol020	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,420 0,06
	mo047	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	22,270 0,42
	mo094	0,011 h	Ayudante montador de estructura metálica.	21,150 0,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,630 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,680 0,08
			Precio total por kg	2,76

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7	IOR040	m ²	Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 637 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de las manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.	
	mt27pwj010a	1,401 kg	Pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, para aplicar con pistola de alta presión o con brocha.	15,400
	mo038	0,258 h	Oficial 1ª pintor.	21,410
	mo076	0,258 h	Ayudante pintor.	20,340
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,350
		3,000 %	Costes indirectos	33,000
			Precio total por m²	33,99

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 Cubierta y cerramiento				
4.1	FLA020b	m ²	<p>Cerramiento de doble hoja, formada por hoja interior de bandeja lisa de acero galvanizado, con solape simétrico, de 82 mm de altura y 0,6 mm de espesor, colocada en posición horizontal y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar, aislamiento de manta ligera de lana de vidrio, de 100 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,044 W/(mK) y hoja exterior de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a las bandejas. Incluso accesorios de fijación de las chapas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo de las bandejas. Corte, preparación y colocación de las bandejas. Fijación mecánica de las bandejas. Colocación del aislamiento. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p>	
	mt13ccg110a	1,050 m ²	Bandeja lisa de acero galvanizado, con solape simétrico, de 82 mm de altura, 0,6 mm de espesor e inercia entre 75 y 85 cm ⁴ , según UNE-EN 14782; para cerramiento de fachada tipo sándwich "in situ" de bandeja metálica.	10,860 11,40
	mt13ccg130b	7,490 Ud	Tornillo autorroscante de 5,5x50 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	0,450 3,37
	mt13ccg130a	1,220 Ud	Tornillo autorroscante de 4,8x22 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	0,300 0,37
	mt16lvi010bdf	1,050 m ²	Manta ligera de lana de vidrio, de 100 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 2,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,044 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, capacidad de absorción de agua a corto plazo <=1 kg/m ² y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1.	4,330 4,55
	mt13ccg100b	1,050 m ²	Chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje e inercia entre 13 y 21 cm ⁴ , según UNE-EN 14782.	5,750 6,04
	mq08sol020	0,098 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,420 0,34
	mo051	0,368 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	22,000 8,10
	mo098	0,368 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	20,340 7,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	41,660 0,83
		3,000 %	Costes indirectos	42,490 1,27
			Precio total por m²	43,76

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Seguridad y salud				
5.1	YCG010	m ²	<p>Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.</p> <p>Incluye: Fijación de los elementos de anclaje a la estructura. Colocación de las redes con cuerdas de unión. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
	mt50sph010aa	1,454 m ²	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco. Cuerda de red de calibre 4,5 mm. Energía de la red A2 (entre 2,2 y 4,4 kJ). Configuración de la red al rombo, con cuerda perimetral de polipropileno de 16 mm de diámetro.	2,790 4,06
	mt50spr170b	0,302 m	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de polipropileno de alta tenacidad, con tratamiento a los rayos UV, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN.	0,210 0,06
	mt07ala011j	0,017 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	2,420 0,04
	mt50spr140c	0,066 Ud	Gancho de fijación de 8 mm de diámetro, de acero galvanizado en caliente.	0,910 0,06
	mq07ple010ff	0,010 Ud	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor diésel, de 15 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	129,040 1,29
	mq07ple020ff	0,001 Ud	Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera, motor diésel, de 15 m de altura máxima de trabajo.	128,400 0,13
	mo119	0,196 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	21,410 4,20
	mo120	0,196 h	Peón Seguridad y Salud.	20,100 3,94
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,780 0,28
		3,000 %	Costes indirectos	14,060 0,42
Precio total por m²				14,48

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2	YCB030	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50vbe010dbk	0,020 Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	50,400 1,01
	mo120	0,098 h	Peón Seguridad y Salud.	20,100 1,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,980 0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,040 0,09
			Precio total por m	3,13
5.3	YCS030	Ud	Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt35tte010b	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,000 18,00
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,810 0,70
	mt35tta040	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000 1,00
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,000 74,00
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	46,000 46,00
	mt35tta060	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,500 1,17
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150 1,15
	mo119	0,245 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	21,410 5,25
	mo120	0,246 h	Peón Seguridad y Salud.	20,100 4,94
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	152,210 3,04
		3,000 %	Costes indirectos	155,250 4,66
			Precio total por Ud	159,91

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.4	YCS040	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50spe030sc	0,333 m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento.	51,120 17,02
	mo120	0,098 h	Peón Seguridad y Salud.	20,100 1,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,990 0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,370 0,58
			Precio total por m	19,95
5.5	YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	500,000 15,00
			Precio total redondeado por Ud	515,00
5.6	YIC010	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50epc010hj	0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	3,320 0,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,330 0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,340 0,01
			Precio total redondeado por Ud	0,35

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.7	YID010	Ud	<p>Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
	mt50epd010d	0,250 Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	21,710 5,43
	mt50epd011d	0,250 Ud	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	122,920 30,73
	mt50epd012ad	0,250 Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	91,880 22,97
	mt50epd013d	0,250 Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	131,130 32,78
	mt50epd014d	0,250 Ud	Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	40,800 10,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	102,110 2,04
		3,000 %	Costes indirectos	104,150 3,12
			Precio total redondeado por Ud	107,27

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.8	YIJ010	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50epj010ace	0,200 Ud	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	18,620 3,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,720 0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,790 0,11
			Precio total redondeado por Ud	3,90
5.9	YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50epm010cd	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	19,230 4,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,810 0,10
		3,000 %	Costes indirectos	4,910 0,15
			Precio total redondeado por Ud	5,06
5.10	YIM030	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50epm030d	0,250 Ud	Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	19,560 4,89
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,890 0,10
		3,000 %	Costes indirectos	4,990 0,15
			Precio total redondeado por Ud	5,14

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.11	YMM010	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50eca010	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	138,470 138,47
	mo120	0,200 h	Peón Seguridad y Salud.	20,100 4,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	142,490 2,85
		3,000 %	Costes indirectos	145,340 4,36
			Precio total redondeado por Ud	149,70
5.12	YMX010	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	100,000 100,000 3,00
			Precio total redondeado por Ud	103,00
5.13	YIP010	Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50epp010pCb	0,500 Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	54,090 27,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	27,050 0,54
		3,000 %	Costes indirectos	27,590 0,83
			Precio total redondeado por Ud	28,42

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.14	YIU030	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50epu030aae	0,200 Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	58,670 11,73
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	0,36
			Precio total redondeado por Ud	12,32
5.15	YPA010	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	mt50ica010c	1,000 Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	147,560 147,56
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,95
		3,000 %	Costes indirectos	4,52
			Precio total redondeado por Ud	155,03
5.16	YPC005	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	
	mt50cas005a	1,000 Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	184,320 184,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,69
		3,000 %	Costes indirectos	5,64
			Precio total redondeado por Ud	193,65

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.17	YSX010	Ud	<p>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
			Sin descomposición	100,000
		3,000 %	Costes indirectos	100,000 3,00
			Precio total redondeado por Ud	103,00
5.18	YPA010b	Ud	<p>Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.</p> <p>Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
	mt50ica010a	1,000 Ud	Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra.	252,290 252,29
		%	Costes directos complementarios	252,290 5,05
		3,000 %	Costes indirectos	257,340 7,72
			Precio total redondeado por Ud	265,06
5.19	YPC020	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt50cas050a	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	144,720	144,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	144,720	2,89
		3,000 %	Costes indirectos	147,610	4,43
			Precio total redondeado por Ud		152,04
5.20	YPC030	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.		
	mt50cas040	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	271,170	271,17
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	271,170	5,42
		3,000 %	Costes indirectos	276,590	8,30
			Precio total redondeado por Ud		284,89

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 Gestión de residuos				
6.1	GCA010	m ³	<p>Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</p>	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	15,000 <u>0,45</u>
			Precio total redondeado por m³	15,45
6.2	ADT010	m ³	<p>Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mq04dua020a	0,397 h	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	5,880 <u>2,33</u>
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,330 <u>0,05</u>
		3,000 %	Costes indirectos	2,380 <u>0,07</u>
			Precio total redondeado por m³	2,45
6.3	GTA020	m ³	<p>Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mq04cab010c	0,095 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	44,990 <u>4,27</u>
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,270 <u>0,09</u>
		3,000 %	Costes indirectos	4,360 <u>0,13</u>
			Precio total redondeado por m³	4,49

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.4	GTB020	m ³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.	
	mq04res035a	0,996 m ³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,140 2,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	0,07
			Precio total redondeado por m³	2,24
6.5	GRA020	m ³	Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	
	mq04cap020aa	0,048 h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m ³ y 2 ejes.	58,480 2,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	0,09
			Precio total redondeado por m³	2,96

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.6	GRB020	m ³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.	
	mq04res025ba	0,996 m ³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	7,380
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	0,23
			Precio total redondeado por m³	7,73
6.7	GVA020	m ³	Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	
	mq04cap020oa	0,071 h	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m ³ y 2 ejes.	111,500
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	0,24
			Precio total redondeado por m³	8,32

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.8	GVB020	m ³	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.	
	mq04res025ka	0,996 m ³	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	7,170 7,14
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,140 0,14
		3,000 %	Costes indirectos	7,280 0,22
			Precio total redondeado por m³	7,50

Cuadro de precios nº 1

Advertencia

Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	<p>m³ Excavación de zanjas y pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	26,70	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2	<p>m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	1,16	UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS
3	<p>m³ Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	2,45	DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4	<p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	223,96	DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5	<p>m³ Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	216,78	DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6	<p>m² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga centradora, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	18,53	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
7	<p>m² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	18,53	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
8	<p>m³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	89,98	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	199,93	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
10	<p>m² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	17,41	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	146,99	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	69,95	SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
13	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,80	DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE, HEB Y HEA, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,76	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en tirantes formados por Barras redondas de acero laminadas en caliente de la serie R 12, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,94	DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE 100, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,76	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
17	<p>m² Cerramiento de doble hoja, formada por hoja interior de bandeja lisa de acero galvanizado, con solape simétrico, de 82 mm de altura y 0,6 mm de espesor, colocada en posición horizontal y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar, aislamiento de manta ligera de lana de vidrio, de 100 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,044 W/(mK) y hoja exterior de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a las bandejas. Incluso accesorios de fijación de las chapas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo de las bandejas. Corte, preparación y colocación de las bandejas. Fijación mecánica de las bandejas. Colocación del aislamiento. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p>	43,76	CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18	<p>m³ Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</p>	15,45	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19	<p>m³ Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	2,96	DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
20	<p>m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	7,73	SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
21	<p>m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	4,49	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
22	<p>m³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	2,24	DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
23	<p>m³ Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	8,32	OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
24	<p>m³ Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	7,50	SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
25	<p>m² Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 637 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de las manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.</p>	33,99	TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
26	<p>m Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	3,13	TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
27	<p>m² Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.</p> <p>Incluye: Fijación de los elementos de anclaje a la estructura. Colocación de las redes con cuerdas de unión. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	14,48	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
28	<p>Ud Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	159,91	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
29	<p>m Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	19,95	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
30	<p>Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
31	<p>Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	0,35	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
32	<p>Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	107,27	CIENTO SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
33	<p>Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	3,90	TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
34	<p>Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	5,06	CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
35	<p>Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	5,14	CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
36	<p>Ud Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	28,42	VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
37	<p>Ud Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	12,32	DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
38	<p>Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	149,70	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
39	<p>Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	103,00	CIENTO TRES EUROS
40	<p>Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.</p> <p>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	155,03	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
41	<p>Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.</p> <p>Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	265,06	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
42	<p>Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	193,65	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
43	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	152,04	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
44	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	284,89	DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
45	<p>Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	103,00	CIENTO TRES EUROS

Alzira, Septiembre 2024
Grado en Ingeniería Mecánica

Álvaro Ortiz Navarro

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	M ²	<p>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	
Total m²:			500,000

1.2	M ³	<p>Excavación de zanjas y pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	
-----	----------------	---	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
120X120X70	2	1,200	1,200	0,800	2,304	
175X100X70	8	1,750	1,000	0,800	11,200	
160X335X70	2	1,600	3,350	0,800	8,576	
215X110X70	1	2,150	1,100	0,800	1,892	
VC.T-1	2	2,850	0,400	0,600	1,368	
VC.T-1	2	2,450	0,400	0,600	1,176	
VC.T-2.3	1	2,475	0,400	0,700	0,693	
VC.S-1	2	2,313	0,400	0,600	1,110	
VC.S-2	4	7,175	0,400	0,700	8,036	
					36,355	36,355
Total m³:						36,355

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M³	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		120X120X70	2	1,200	1,200	0,700	2,016	
		175X100X70	8	1,750	1,000	0,700	9,800	
		160X335X70	2	1,600	3,350	0,700	7,504	
		215X110X70	1	2,150	1,100	0,700	1,656	
							20,976	20,976
							Total m³	20,976
2.2	M²	<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Perimetro	Alto		Parcial	Subtotal
		120X120X70	2	4,800	0,700	6,720		
		175X100X70	8	5,500	0,700	30,800		
		160X335X70	2	9,900	0,700	13,860		
		215X110X70	1	6,500	0,700	4,550		
						55,930	55,930	
							Total m²	55,930
2.3	M³	<p>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		120X120X70	2	1,200	1,200	0,100	0,288	
		175X100X70	8	1,750	1,000	0,100	1,400	
		160X335X70	2	1,600	3,350	0,100	1,072	
		215X110X70	1	2,150	1,100	0,100	0,237	
		VC.T-1	2	2,850	0,400	0,100	0,228	
		VC.T-1	2	2,450	0,400	0,100	0,196	
		VC.T-2,3	1	2,475	0,400	0,100	0,099	
		VC.S-1	2	2,313	0,400	0,100	0,185	
		VC.S-2	4	7,175	0,400	0,100	1,148	
							4,853	4,853
							Total m³	4,853

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.4	M³	<p>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C.1.1			6	2,950	0,400	0,400	2,832	
							2,832	2,832
							Total m³	2,832
2.5	M²	<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Alto	Nº caras	Parcial	Subtotal
C.1.1			6	2,950	0,400	2,000	14,160	
							14,160	14,160
							Total m²	14,160
2.6	M³	<p>Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>						
				Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
VC.T-1			2	2,850	0,400	0,500	1,140	
VC.T-1			2	2,450	0,400	0,500	0,980	
VC.T-2.3			1	2,475	0,400	0,600	0,594	
VC.S-1			2	2,313	0,400	0,500	0,925	
VC.S-2			4	7,175	0,400	0,600	6,888	
							10,527	10,527
							Total m³	10,527
2.7	M²	<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga centradora, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Alto	Nº caras	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición
VC.T-1	2		2,850	0,500	2,000	5,700	
VC.T-1	2		2,450	0,500	2,000	4,900	
VC.T-2.3	1		2,475	0,600	2,000	2,970	
VC.S-1	2		2,313	0,500	2,000	4,626	
VC.S-2	4		7,175	0,600	2,000	34,440	
						52,636	52,636
						Total m²	52,636

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total kg			14.161,010
3.2	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total Ud			12,000
3.3	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total Ud			3,000
3.4	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE, HEB Y HEA, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total kg			8.270,780
3.5	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en tirantes formados por Barras redondas de acero laminadas en caliente de la serie R 12, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	
			Total kg	186,650
3.6	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE 100, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
			Total kg	1.713,150
3.7	M ²	<p>Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 637 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos.</p> <p>Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de las manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.</p>		
			Total m²	461,090

Presupuesto parcial nº 4 Cubierta y cerramiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	M ²	<p>Cerramiento de doble hoja, formada por hoja interior de bandeja lisa de acero galvanizado, con solape simétrico, de 82 mm de altura y 0,6 mm de espesor, colocada en posición horizontal y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar, aislamiento de manta ligera de lana de vidrio, de 100 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,044 W/(mK) y hoja exterior de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a las bandejas. Incluso accesorios de fijación de las chapas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo de las bandejas. Corte, preparación y colocación de las bandejas. Fijación mecánica de las bandejas. Colocación del aislamiento. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p>	Total m ²: 700,000

Presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	M²	<p>Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.</p> <p>Incluye: Fijación de los elementos de anclaje a la estructura. Colocación de las redes con cuerdas de unión. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total m²			1,000
5.2	M	<p>Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total m			400,000
5.3	Ud	<p>Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			1,000
5.4	M	<p>Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total m			20,000
5.5	Ud	<p>Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			1,000
5.6	Ud	<p>Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			15,000

Presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.7	Ud	<p>Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			2,000
5.8	Ud	<p>Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			15,000
5.9	Ud	<p>Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			15,000
5.10	Ud	<p>Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			2,000
5.11	Ud	<p>Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.</p> <p>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			1,000
5.12	Ud	<p>Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			1,000

Presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.13	Ud	<p>Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			15,000
5.14	Ud	<p>Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			15,000
5.15	Ud	<p>Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.</p> <p>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			2,000
5.16	Ud	<p>Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	
Total Ud			2,000
5.17	Ud	<p>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			1,000
5.18	Ud	<p>Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.</p> <p>Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
Total Ud			1,000

Presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.19	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	
Total Ud			1,000
5.20	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	
Total Ud			1,000

Presupuesto parcial nº 6 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	M³	<p>Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total m³:			30,000
6.2	M³	<p>Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total m³:			100,000
6.3	M³	<p>Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total m³:			80,000
6.4	M³	<p>Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total m³:			10,000
6.5	M³	<p>Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total m³:			10,000

Presupuesto parcial nº 6 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.6	M³	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total m³:			10,000
6.7	M³	<p>Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total m³:			20,000
6.8	M³	<p>Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total m³:			20,000

Alzira, Septiembre 2024
 Grado en Ingeniería Mecánica

Álvaro Ortiz Navarro

Presupuesto

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	ADL005	m ²	<p>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	500,000	1,16	580,00
1.2	ADE010	m ³	<p>Excavación de zanjas y pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	36,355	26,70	970,68
<p>Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :</p>						<p>1.550,68</p>

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	CSZ010	m ³	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	20,976	199,93	4.193,73
2.2	CSZ020	m ²	<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	55,930	17,41	973,74

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.3	CHH005	m ³	<p>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	4,853	89,98	436,67
2.4	CAV010	m ³	<p>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	2,832	223,96	634,25
2.5	CAV020b	m ²	<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	14,160	18,53	262,38

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.6	CAV010b	m ³	<p>Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	10,527	216,78	2.282,04
2.7	CAV020	m ²	<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga centradora, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	52,636	18,53	975,35
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :						9.758,16

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	EAS010	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	14.161,010	2,80	39.650,83
3.2	EAS005	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	12,000	146,99	1.763,88

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.3	EAS005b	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,000	69,95	209,85
3.4	EAV010	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE, HEB Y HEA, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8.270,780	2,76	22.827,35

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.5	EAV010b	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en tirantes formados por Barras redondas de acero laminadas en caliente de la serie R 12, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	186,650	2,94	548,75
3.6	EAV010c	kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE 100, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1.713,150	2,76	4.728,29
3.7	IOR040	m ²	<p>Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 637 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos.</p> <p>Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de las manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.</p>	461,090	33,99	15.672,45

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :						85.401,40

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	FLA020b	m ²	<p>Cerramiento de doble hoja, formada por hoja interior de bandeja lisa de acero galvanizado, con solape simétrico, de 82 mm de altura y 0,6 mm de espesor, colocada en posición horizontal y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar, aislamiento de manta ligera de lana de vidrio, de 100 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 2,25 m²K/W, conductividad térmica 0,044 W/(mK) y hoja exterior de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a las bandejas. Incluso accesorios de fijación de las chapas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo de las bandejas. Corte, preparación y colocación de las bandejas. Fijación mecánica de las bandejas. Colocación del aislamiento. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p>	700,000	43,76	30.632,00
Total presupuesto parcial nº 4 Cubierta y cerramiento :						30.632,00

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	YCG010	m ²	<p>Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.</p> <p>Incluye: Fijación de los elementos de anclaje a la estructura. Colocación de las redes con cuerdas de unión. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	14,48	14,48
5.2	YCB030	m	<p>Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	400,000	3,13	1.252,00

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.3	YCS030	Ud	<p>Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	159,91	159,91
5.4	YCS040	m	<p>Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	20,000	19,95	399,00
5.5	YFX010	Ud	<p>Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	515,00	515,00

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.6	YIC010	Ud	<p>Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	15,000	0,35	5,25
5.7	YID010	Ud	<p>Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	107,27	214,54
5.8	YIJ010	Ud	<p>Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	15,000	3,90	58,50

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.9	YIM010	Ud	<p>Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	15,000	5,06	75,90
5.10	YIM030	Ud	<p>Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	5,14	10,28
5.11	YMM010	Ud	<p>Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.</p> <p>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	149,70	149,70
5.12	YMX010	Ud	<p>Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	103,00	103,00

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.13	YIP010	Ud	<p>Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	15,000	28,42	426,30
5.14	YIU030	Ud	<p>Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	15,000	12,32	184,80
5.15	YPA010	Ud	<p>Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.</p> <p>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	155,03	310,06

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.16	YPC005	Ud	<p>Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	2,000	193,65	387,30
5.17	YSX010	Ud	<p>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	103,00	103,00
5.18	YPA010b	Ud	<p>Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.</p> <p>Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	265,06	265,06

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.19	YPC020	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	1,000	152,04	152,04
5.20	YPC030	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	1,000	284,89	284,89
Total presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud :						5.071,01

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	GCA010	m ³	<p>Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</p>	30,000	15,45	463,50
6.2	ADT010	m ³	<p>Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	100,000	2,45	245,00

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.3	GTA020	m ³	<p>Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	80,000	4,49	359,20
6.4	GTB020	m ³	<p>Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	10,000	2,24	22,40

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.5	GRA020	m ³	<p>Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	10,000	2,96	29,60
6.6	GRB020	m ³	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	10,000	7,73	77,30
6.7	GVA020	m ³	<p>Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	20,000	8,32	166,40

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.8	GVB020	m ³	<p>Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	20,000	7,50	150,00
Total presupuesto parcial nº 6 Gestión de residuos :						1.513,40

	<u>Importe (€)</u>
1 Acondicionamiento del terreno	1.550,68
2 Cimentaciones	9.758,16
3 Estructuras	85.401,40
4 Cubierta y cerramiento	30.632,00
5 Seguridad y salud	5.071,01
6 Gestión de residuos	1.513,40
Total	<u>133.926,65</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES MIL NOVECIENTOS VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Alzira, Septiembre 2024
Grado en Ingeniería Mecánica

Álvaro Ortiz Navarro

Proyecto: PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL CON PUENTE GRÚA PARA USO DE ALMA...

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno	1.550,68
Capítulo 2 Cimentaciones	9.758,16
Capítulo 3 Estructuras	85.401,40
Capítulo 4 Cubierta y cerramiento	30.632,00
Capítulo 5 Seguridad y salud	5.071,01
Capítulo 6 Gestión de residuos	1.513,40
Presupuesto de ejecución material	133.926,65
13% de gastos generales	17.410,46
6% de beneficio industrial	8.035,60
Suma	159.372,71
21% IVA	33.468,27
Presupuesto de ejecución por contrata	192.840,98

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Alzira, Septiembre 2024
Grado en Ingeniería Mecánica

Álvaro Ortiz Navarro